



*VICERRECTORADO ACADÉMICO  
ESCUELA DE POSGRADO*

**TESIS**

**INCENDIOS FORESTALES Y EL IMPACTO EN LA FLORA Y  
FAUNA DEL ECOSISTEMA DEL CERRO PICOL, DISTRITO DE  
SAN JERÓNIMO, CUSCO 2021.**

**PRESENTADO POR:**

**BACH. VANESSA ROCÍO VALDIVIA SANTOS**  
**Código Orcid 0000-0002-5288-6160**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN  
GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

**GESTIÓN, INNOVACIÓN, INFRAESTRUCTURA, TECNOLOGÍA Y  
MEDIO AMBIENTE**

**ASESOR**

**Dr. Manuel Linares Pacheco**  
**Código Orcid 0000-0003-2698-6544**

**LIMA – PERÚ**

**2023**

## **DEDICATORIA**

A la memoria de mi padre Guido Efraín Valdivia Masciotti

A mi querida madre Irma Gloria Santos Vda, de Valdivia

A mis adorados hijos Fender Ludwig y Vetgiare Vánieli.

### **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, doy gracias a Dios por haberme concedido obtener un logro más en mi vida profesional

Hago un reconocimiento a todas las personas que contribuyeron con sus conocimientos para hacer posible la consumación de esta tesis.

Esencialmente agradezco a mi asesor *Dr. Manuel Linares Pacheco*, por su asesoría constante.

## **RECONOCIMIENTO**

El desarrollo de Tesis fue posible, gracias al apoyo dado por el Doctor Antonio Ramiro Jesús Bueno Lazo y al Magister Juan Eduardo Gil Mora docentes de la Escuela de Post Grado de la Universidad Alas Peruanas. De igual modo se agradece a los alumnos por su habilidad y afecto, que sin ellos no se hubiera logrado acopiar los datos precisos en este estudio.

Igualmente se agradece a la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental por facilitarnos los laboratorio de Cómputo y Biología para el procesamiento de datos.

Como es de entender, se agradece al Doctor Manuel Linares Pacheco por su orientación y apoyo firme durante todo el proceso.

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RECONOCIMIENTO.....	iv
ÍNDICE.....	v
INDICE DE TABLAS.....	viii
INDICE DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	xiv
CAPITULO 1:.....	17
1.1 Descripción de la Realidad Problemática.....	17
1.2 Delimitación de la Investigación.....	19
1.2.1 Delimitación Espacial.....	19
1.2.2 Delimitación Social.....	19
1.2.3 Delimitación Temporal.....	20
1.3 Problemas de Investigación.....	20
1.3.1 Problema Principal.....	20
1.3.2 Problemas Específicos.....	20
1.4 Objetivos de la Investigación.....	20
1.4.1 Objetivo General:.....	20
1.4.2 Objetivos Específicos:.....	21
1.5 Justificación he importancia de la Investigación.....	21
1.5.1 Justificación.....	21
1.5.2 Importancia.....	22
1.6 Factibilidad de la investigación.....	23
1.6.1 Recursos Humanos.....	23
1.6.2 Recursos Institucionales.....	23
1.6.3 Recursos Materiales.....	23
1.7 Limitaciones del estudio.....	23
CAPITULO 2:.....	25
2.1 Antecedentes del Problema.....	25
2.1.1 Antecedentes Internacionales:.....	25

2.2	Bases Teóricas Científicas .....	28
2.2.1	Incendios Forestales. ....	28
2.2.2	Bases del comportamiento del fuego.....	29
2.2.3	Causas de los Incendios Forestales.....	30
2.2.4	Fases del Incendio .....	31
2.2.5	Factores que influyen en el Inicio, Propagación Y Duracion de un Incendio Forestal.32	
2.2.6	Tipos de incendios .....	35
2.2.7	Propagacion de un Incendio. ....	38
2.2.8	Ecología del Fuego .....	39
2.2.9	Efectos del Fuego en un Ecosistema .....	40
2.2.10	Impactos Ambientales .....	41
2.2.11	Impacto sobre el suelo. ....	42
2.2.12	Efectos positivos y negativos en la fauna silvestre .....	44
2.2.13	Impacto sobre la vegetación. ....	45
2.2.14	Impactos en la salud. ....	46
2.2.15	Impactos económicos. ....	46
2.2.16	Impacto sobre el paisaje. ....	47
2.2.17	Proceso de recuperación después del incendio.....	47
2.3	Definición de Términos Básicos .....	49
CAPITULO 3: .....		52
3.1	Hipótesis General.....	52
3.2	Hipótesis Especifica.....	52
3.3	Definición Conceptual y Operacional de las Variables .....	52
3.3.1	Definición Conceptual de las Variables .....	52
3.3.2	Definición Operacional de las Variables .....	54
CAPITULO 4: .....		55
4.1	Tipo y Nivel de la Investigacion.....	55
4.1.1	Tipo de la Investigación .....	55
4.1.2	Nivel de Investigación .....	55
4.1.3	Enfoque de la Investigacion. ....	56
4.2	Método y Diseño de Investigación .....	56
4.2.1	Método de la Investigación.....	56
4.2.2	Diseño de la Investigacion.....	57
4.3	Población y Muestra de la Investigación .....	57

4.3.1	Población .....	57
4.3.2	Muestra .....	57
4.4	Técnicas e Instrumentos de la Recolección de Datos .....	58
4.4.1	Técnicas .....	58
4.4.2	Instrumentos .....	58
4.4.3	Validez y Confiabilidad.....	58
4.4.4	Procesamiento y Análisis de Datos. ....	59
4.4.5	Ética en la investigación .....	65
CAPITULO 5: .....		66
5.1	Análisis Descriptivo.....	66
5.2	Análisis Inferencial .....	100
CAPITULO 6: .....		109
CONCLUSIONES.....		111
RECOMENDACIONES .....		112
ANEXOS .....		116
1.	Matriz de Consistencia .....	116
2.	Validación del Instrumento .....	117
3.	Fichas de validación del Instrumento .....	125
4.	Declaratoria de Autenticidad de Tesis.....	126
4.	Fotos del cerro Pícol, después del incendio forestal.....	128
5.	Colaboradores en la Investigación- Muestreo de flora y fauna 7 días después y 5 meses después.....	128

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1.	Causas de los incendios forestales en América del Sur.....	30
TABLA 2.	Principales Atributos de los Combustibles Forestales.....	34
TABLA 3.	Operacionalización de Variables .....	54
TABLA 4.	Fauna Avistada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Pícol Temporada de Secas (Set, Oct, Nov).....	62
TABLA 5.	Fauna Avistada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Pícol Temporada de Lluvias (Dic, En, Feb) .....	62
TABLA 6.	Flora Registrada en el Cerro Huaynapicol - Transecto N° 01 Setiembre 2019 67	
TABLA 7.	Fauna registrada en el cerro Huaynapicol Transecto 01 – Estrato 01 Setiembre 2019.....	68
TABLA 8.	Fauna Avistada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Pícol Transecto 02 - Setiembre (después del incendio).....	70
TABLA 9.	Fauna Avistada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Pícol Transecto 02 - Octubre 71	
TABLA 10.	Fauna Avistada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Pícol Transecto 02 – Noviembre .....	72
TABLA 11.	Fauna Avistada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Pícol Transecto 02 - Diciembre .....	73
TABLA 12.	Fauna Avistada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Pícol Transecto 02; Estrato 1 - Enero 2020 .....	74
TABLA 13.	Fauna Avistada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Pícol Transecto 02 - Febrero 2020.....	75
TABLA 14.	Fauna viva Avistada Impactada por Incendio Forestal Suscitado en el Cerro Pícol Temporada de Secas y Lluvias Transecto N° 02 .....	77
TABLA 15.	Total de Especies de Fauna Viva Registradas Temporada de Secas y Lluvias. Después del Incendio Forestal en el Cerro Pícol 2019.....	79
TABLA 16.	Total de especies vivas de Fauna por Estrato, Registradas después del Incendio Forestal, Temporada de secas y Lluvias.....	80
TABLA 17.	Flora Observada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Pícol Transecto 02 - -Setiembre 2019.....	81
TABLA 18.	Flora Observada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Pícol Transecto 02; Estrato 1 - Octubre.....	83
TABLA 19.	Flora Observada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Pícol Transecto 02 - Noviembre .....	85
TABLA 20.	Flora Observada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Pícol Transecto 02; Estrato 1 - Diciembre.....	87



TABLA 21.	Flora Observada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Pícol Transecto 02 - Enero.....	89
TABLA 22.	Flora Observada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Pícol Transecto 01 - Febrero 2020.....	91
TABLA 23.	Flora Observada Impactada por Incendio Forestal Suscitado en el Cerro Pícol Temporada de Secas Y Lluvias Transecto N° 02.....	93
TABLA 24.	Especies Vivas Registradas de Flora en el Estrato 1- Cerro Pícol Temporada de Secas y Lluvias. 2019 - 2020.....	96
TABLA 25.	Especies Vivas Resgítadas de Flora en el Estrato 2 - Cerro Pícol Temporada de Secas y Lluvias. 2019 -2020.....	97
TABLA 26.	Especies Vivas Resgítadas de Flora en el Estrato 3 - Cerro Pícol Temporada de Secas y Lluvias. 2019 -2020.....	98
TABLA 27.	Fauna no Registrada en el Cerro Pícol mes de febrero 2020 (Transecto 2), Registradas en el Cerro Huaynapícol mes de setiembre 2019 (Transecto 1) .....	99
TABLA 28.	Flora no Registrada en el Cerro Pícol mes de febrero 2020 (Transecto 2), Registradas en el Cerro Huaynapícol mes de setiembre 2019 (Transecto 1) .....	99
TABLA 29.	Valores críticos de chi cuadrada X <sup>2</sup> .....	102
TABLA 30.	Tabla de Contingencia de Flora y Fauna Setiembre 2019 - Cerro Huaynapícol y Cerro pícol.....	103
TABLA 31.	Resultados de la Prueba Chi Cuadrado de Pearson en SPSS para Flora y Fauna Setiembre 2019 - Cerro Huaynapícol y Cerro pícol .....	103
TABLA 32.	Tabla de Contingencia de Flora y Fauna de Setiembre 2019 a Febrero del Cerro Pícol 2020 (tiempo) .....	104
TABLA 33.	Resultados de la Prueba Chi Cuadrado de Pearson en SPSS, de Flora y Fauna de Setiembre 2019 a Febrero del 2020 (tiempo).....	104
TABLA 34.	Tabla de Contingencia de Flora Setiembre 2019 - Cerro Huaynapícol y Cerro pícol	105
TABLA 35.	Resultados de la Prueba Chi Cuadrado de Pearson en SPSS para Flora - Setiembre 2019 - Cerro Huaynapícol y Cerro pícol .....	105
TABLA 36.	Tabla de Contingencia de Flora de Setiembre 2019 a Febrero del 2020 (en el tiempo)	106
TABLA 37.	Resultados de la Prueba Chi Cuadrado de Pearson en SPSS, de Flora de Setiembre 2019 a Febrero del 2020 (tiempo) .....	106
TABLA 38.	Tabla de Contingencia de Fauna - Setiembre 2019 - Cerro Huaynapícol y Cerro pícol	107
TABLA 39.	Resultados de la Prueba Chi Cuadrado de Pearson en SPSS para Fauna - Setiembre 2019 - Cerro Huaynapícol y Cerro pícol .....	107
TABLA 40.	Tabla de Contingencia de Fauna de Setiembre 2019 a Febrero del 2020 (en el tiempo)	108

TABLA 41. Resultados de la Prueba Chi Cuadrado de Pearson en SPSS, de Fauna de Setiembre 2019 a Febrero del 2020 (tiempo) .....	108
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Formas y partes de un incendio forestal .....	29
Figura 2.	Triada del Fuego .....	32
Figura 3.	Efectos del Incendio sobre la Topografía .....	33
Figura 4.	Influencia de la Humedad en el Combustible .....	33
Figura 5.	Influencia del Viento en la Propagación del Fuego .....	34
Figura 6.	Fuego de Suelo.....	36
Figura 7.	Fuego de Superficie .....	37
Figura 8.	Fuego de Copas.....	37
Figura 9.	Ubicación del Incendio Forestal Cerro Pícol.....	60
Figura 10.	Método de Transecto para Flora .....	64
Figura 11.	Total de Especies de Fauna Viva Registradas Temporada de Secas y Lluvias. Después del Incendio Forestal en el Cerro Pícol 2021 .....	79
Figura 12.	Total de especies vivas de fauna registradas despues del Incendio Forestal, Temporada de secas y Lluvias.....	80
Figura 13.	Especies Vivas Resgistradas de Flora en el Estrato 1 - Cerro Pícol Temporada de Secas y Lluvias. 2019 - 2020.....	96
Figura 14.	Especies Vivas Resgistradas de Flora en el Estrato 2 - Cerro Pícol Temporada de Secas y Lluvias. 2019 -2020.....	97
Figura 15.	Especies Vivas Resgsitradas de Flora en el Estrato 3 - Cerro Pícol Temporada de Secas y Lluvias. 2019 -2020.....	98

## RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación, consiste en la descripción y análisis de los impactos generados por los incendios forestales al ecosistema del Cerro Pícol.

El problema fue determinar la relación entre los incendios forestales y el grado de afectación a la flora y fauna del Cerro Pícol, suscitados en el mes de agosto del 2019.

Por otro lado, el problema surge por un cierto desconocimiento por parte del poblador local de la comunidad de Pícol de los efectos adversos causados por incendios forestales al ecosistema del Cerro, ya sea por realizar esta práctica como costumbre ancestral, recreativa o también por causas accidentales

Este trabajo de investigación surge por la inquietud de plantear medidas para restablecer las condiciones naturales del ecosistema natural del Cerro Pícol afectado por los incendios forestales.

En el presente trabajo la población fue la flora y fauna de 01ha. del área total siniestrada de 25 ha. del ecosistema del cerro Pícol. Distrito de San Jerónimo Cusco 2019. La cual consideró 79 especies (54 de flora y 25 de fauna respectivamente) por transecto, siendo la muestra censal.

La investigación se realizó en base al método cuantitativo; la investigación fue aplicada de nivel descriptiva explicativa, diseño hipotético deductivo y cuasi experimental, empleándose la técnica de la observación y el análisis documental así como teniendo información de diversas fuentes como, revistas, entrevistas, observaciones y indagación de literatura.

Los resultados de la prueba de Chi cuadrado de Pearson y por la significancia bilateral de 0,000 que es menor a  $P = 0,05$  nos permite rechazar  $H_0$  y aceptar que: Existe relación entre el incendio forestal y el impacto en la flora y fauna del ecosistema del cerro Pícol, distrito de San Jerónimo, Cusco 2021.

Lo anterior ayudó para formular las conclusiones y recomendaciones, las cuales intentan ayudar a la recuperación del ecosistema natural, la flora y fauna del Cerro Pícol del Distrito de San Jerónimo Cusco.

**Palabras clave:** Incendios forestales, impacto en la flora y fauna.

## ABSTRACT

The following research work consists of the description and analysis of the impacts generated by forest fires on the Cerro Picol ecosystem.

The research problem was to determine the relationship between forest fires and the degree of affectation to the flora and fauna of Cerro Picol, which occurred in August 2019.

On the other hand, the problem arises from a certain lack of knowledge on the part of the local inhabitant of the Picol community of the adverse effects caused by forest fires to the Cerro ecosystem, either by carrying out this practice as an ancestral or recreational custom or also due to accidental causes.

This research work arises from the concern to propose measures to restore the natural conditions of the natural ecosystem of Cerro Picol affected by forest fires.

In the present work the population was the flora and fauna of 01 ha. of the total affected area of 25 ha. of the ecosystem of Cerro Picol. District of San Jerónimo Cusco 2019. Which considered 79 species (54 flora and 25 fauna respectively) per transect, being the census sample.

The research was carried out based on the quantitative method; The research was applied at a descriptive explanatory level, hypothetical deductive and quasi-experimental design, using the technique of observation and document analysis as well as obtaining information from various sources such as magazines, interviews, observations and literature research.

The results of the Pearson Chi-square test and the bilateral significance of 0.000, which is less than  $P = 0.05$ , allows us to reject  $H_0$  and accept that: There is a relationship between the forest fire and the impact on the flora and fauna of the ecosystem from Cerro Picol, district of San Jerónimo, Cusco 2021.

The above helped to formulate the conclusions and recommendations, which try to help the recovery of the natural ecosystem, the flora and fauna of Cerro Picol in the District of San Jerónimo Cusco.

**Keywords:** Forest fires, impact on flora and fauna.

## INTRODUCCIÓN

El fuego ha sido un elemento continuo de cambios sobre el paisaje, en el sostenimiento y evolución de los ecosistemas, y parte fundamental de los sistemas de vida humanos desde tiempos antiguos. Su función como regulador de procesos ecológicos ha sido parte esencial de la historia evolutiva de la tierra, específicamente en su origen que es el resultado de procesos naturales, por lo cual la ocurrencia de incendios forestales en muchos territorios del mundo es debido a comportamientos climáticos y a la vulnerabilidad natural o adecuación de la vegetación a la combustión y la inflamabilidad, principalmente en etapas de sequía. Las tormentas eléctricas y erupciones volcánicas son las fuentes naturales más usuales por las cuales el fuego se hace presente. (McArthur, A.G. 1967), En ecosistemas frondosos, los incendios forestales forman un proceso vital y fundamental para los procesos de sucesión ecológica y sostenimiento de la estabilidad al interior de los ecosistemas. Sin embargo, esta estabilidad ha sido progresivamente modificada por la acción humana, a través de la intervención cada vez más agresiva sobre los recursos naturales renovables. Inclusive en áreas donde este fenómeno se originaba por cuestiones naturales, el hombre ha intervenido los ecosistemas exceptuando el fuego, perturbando este proceso natural, reflejado en importantes cambios en la estructura y composición de especies. (MINAM, 2015)

En particular, las quemas han causado incendios forestales de gran dimensión, los que, junto a la deforestación han contribuido la pérdida de amplias superficies boscosas y la alteración de innumerables procesos naturales. Esto es una realidad que redundo en diversos ambientes y actividades humanas unidas a la explotación de los recursos naturales. En la actualidad los incendios producidos por el ser humano están presentes en todos los ecosistemas vegetales existentes en el mundo. Se calcula que anualmente se pierden 10 a 15 millones de hectáreas de bosques en regiones boreales y templadas, en tanto que 20 a 40 millones se pierden en bosques tropicales. La labor agrícola, la tala y el proceso de reestructuración de cultivos en grandes áreas de superficie, han sido los primordiales responsables de este daño. Estas pérdidas son difíciles de cuantificar. (Floresta, 2004)

Los incendios afectan anualmente millones de hectáreas de bosque tropical mediterráneo y boreal, modificando la estructura y composición del área afectada a esto, se

suma el impacto negativo sobre la salud humana, a causa de enfermedades respiratorias procedentes de las emanaciones por incendios. Uno de los principales impactos de las quemadas forestales en el entorno natural, son los efectos sobre el cambio climático. (Llerena, 1991). La ignición de enormes cantidades de biomasa ha provocado la emanación de gases químicamente activos, tales como, monóxido de carbono, dióxido de carbono, óxido nítrico, metano y partículas más pequeñas. La mayor pérdida de biomasa producida por quemadas forestales sucede en bosques tropicales y boreales y prioritariamente en países en vías de desarrollo. (Llerena, 1991). En los últimos 30 años se ha originado la mayor tasa de aniquilamiento de los ecosistemas tropicales a causa de los incendios procedentes de la tala sostenida de bosques y del uso del fuego para la adecuación de terrenos cultivables. (MINAM, 2015). A lo largo de las tres últimas décadas los incendios forestales en el Perú se han transformado en un problema ambiental de prioridad ya que han producido la pérdida de vidas humanas. (Galiano, 2000). La disminución de bosques amazónicos (Reátegui, 1996), y graves deterioros económicos y ecológicos que llevan a la pérdida de la calidad de los suelos, a la desertización del paisaje peruano, a la pérdida de la calidad del recurso hídrico y a la contaminación atmosférica de consecuencias globales. (Llerena, 1991).

El presente trabajo está ordenado de la siguiente manera; Capítulo I Planteamiento del Problema, que consigna la Descripción de la Realidad Problemática, Delimitación de la Investigación, Problemas de Investigación, Objetivos de la Investigación, Justificación e importancia de la investigación. Capítulo II Marco Teórico, contemplando a los Antecedentes del Problema, Bases Teóricas y Definición de Términos Básicos. Capítulo III Hipótesis y Variables, que consta de Hipótesis Principal, Hipótesis Específica, Variables. Capítulo IV Metodología de la Investigación, cuyo contenido es, Tipo y Nivel de la Investigación, Método y Diseño de Investigación, Universo y Muestra de la Investigación, Técnicas e Instrumentos de la Recolección de Datos. Capítulo V Resultados, que contempla Análisis Descriptivo, Análisis Inferencial. Capítulo VI Discusión de los Resultados. Conclusiones. Recomendaciones. Aportes de la Investigación. Bibliografía

## **CAPITULO 1:**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1 Descripción de la Realidad Problemática**

La diversidad de fenómenos geológicos que perennemente ocurren en nuestra ciudad ya jugó un papel predominante en la fundación y evolución del paisaje, siendo potencialmente dañinos para la vida y la propiedad la mayoría de estos fenómenos. El riesgo geológico, deslizamientos de la cordillera y valles interandinos, están vinculados a las fuertes pendientes, numerosas precipitaciones, inadecuado empleo de las tierras de cultivo, quemadas de herbazales, ganadería y el suceso de un movimiento sísmico.

El 23 de noviembre del año 2014 se produjo un incendio forestal que se salió de control y perduró casi ocho horas, aniquiló una gran parte de la cobertura verde del cerro Pícol, en el distrito de San Jerónimo, en el Cusco. De acuerdo con el Instituto Nacional de Defensa Civil- INDECI, el fuego destruyó 100 hectáreas de vegetación y cubierta natural, desde las 11 a.m. hasta alrededor de las 5:36 p.m., cuando se publicó el siniestro como controlado. El sector dañado comprendía entre la quebrada Tipaca hasta la quebrada Santa María. El INDECI, donde el Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN), dio seguimiento a la zona abatida por el incendio. Hasta esa oportunidad no se tenía datos exactos de la real magnitud del daño que causó las brasas.

El 23 de agosto del 2015, se reportó un incendio forestal en el cerro Pícol, el fuego se extendió 111.30 Ha. Debido a los vientos que se registraron en toda la provincia de



Cusco. Según información de la Compañía de Bomberos de Cusco el incendio empezó a las 2:04 pm. Siendo esta temporada donde se desarrolla la quema de pasto en el sector agrícola con la falsa creencia de abonar los campos de cultivo. No hay aún un aproximado del daño que ha provocado el fuego, que además de dañar la flora y fauna de la zona generó una alta contaminación en los cielos de la urbe. (Peña. 2015)

Según el Jefe de la IX Comandancia Departamental de Bomberos del Cusco, Brigadier Jesús V. M. indico que los Alcaldes de las municipalidades de la región no cuentan con los planes de contingencia para hacer frente a los incendios forestales y medir las consecuencias graves que ocasiona al ecosistema, Indicó que este hecho, se puede apreciar en las recientes emergencias que se registran en la región, precisando que a la fecha en esta temporada se detectaron más de 72 incendios con consecuencias lamentables a donde en su mayoría acudieron.

En el informe preliminar del jefe de la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de San Jerónimo indican que se produjo un incendio forestal el 07 de setiembre del 2018 afectando 5 hectáreas de cobertura natural vegetal, (Latitud -13,54411 y Longitud -71,88744), desconociendo las causas del siniestro y debido a los vientos que se registraron en toda la provincia de Cusco. Siendo las causas del siniestro desconocidas; sin embargo, hubo sospecha que este habría sido provocado días antes por algunos pobladores de la zona, según los últimos reportes de INDECI. Donde el reavivamiento de este siniestro en la comunidad campesina de Picol – Orcompugio fue alertado a las 4:30 de la tarde por la Comisaría de San Jerónimo. (INDECI, 2018).

El Diario se La República da a conocer que el viernes 30 de agosto del 2019 se registró un gran incendio forestal a las 3:00 hrs. de la madrugada en el Cerro Picol en la localidad de San Jerónimo en Cusco; afectando 25 hectáreas de cobertura vegetal ( INDESI-2019)., Donde las autoridades municipales unieron esfuerzos con miembros de la comunidad, los bomberos y la policía para combatir las llamas que amenazaban con extenderse a los sectores del poblado del Cerro. Logrando en cierta medida sofocar el incendio, pero no controlarlo, y a las 16 :30 hrs del día sábado empezó nuevamente debido a que la zona es agreste y en pendiente, favoreciendo los

vientos de la temporada. Pese a que en la actualidad la Municipalidad Distrital cuenta con una Ordenanza Municipal se sospecha que fueron pobladores del lugar que siguen con sus prácticas costumbristas. ([larepublica.pe/sociedad/2019/08/31](http://larepublica.pe/sociedad/2019/08/31)), donde las autoridades del Distrito de San Jerónimo se comprometieron a realizar una evaluación para seguir con los procesos formales, legales y acabar con estas actividades que contaminan nuestro medio ambiente y ponen en riesgo al poblador local. Al final las causas del siniestro fueron desconocidas ([enlinea.pe/2019/08/31](http://enlinea.pe/2019/08/31)).

Según The Fire Information for Resource Management System (FIRMS) de la NASA, que distribuye datos de incendios activos en tiempo real, mostró fotos el alcance y la intensidad de la emergencia que se estaba produciendo cerca a zonas urbanas.

## **1.2 Delimitación de la Investigación**

### **1.2.1 Delimitación Espacial.**

El trabajo de investigación se llevó a cabo en el Cerro Picol- Comunidad de Picol Orcompuquio APV. Santa María Distrito de San Jerónimo, Cusco. El área de estudio se encuentra en la margen izquierda del río Huatanay, en una distancia de 2 km. desde piso de valle hasta la vertiente o cabecera de la Micro cuenca por encima de la zona urbana. (Kjuro,.2015). Cusco.

Latitud: 13°30'23.50"S

Longitud: 71°53'11.53"O

Políticamente el cerro Picol está ubicado en:

Departamento: Cusco

Provincia: Cusco

Distrito: San Jerónimo

### **1.2.2 Delimitación Social.**

El estudio permitió determinar antes y después del incendio la población de la flora y la fauna del ecosistema del Cerro Picol – Comunidad, Campesina Picol

Orccompugio – San Jerónimo. Cusco. Población de flora y fauna de 01ha. del área total siniestrada de 25 ha. del ecosistema del cerro Pícol. Distrito de San Jerónimo Cusco 2019.

### **1.2.3 Delimitación Temporal**

El tiempo en el que se llevó a cabo la investigación fue hasta el mes de abril del 2020.

## **1.3 Problemas de Investigación**

### **1.3.1 Problema General**

¿Cuál es la relación entre los incendios forestales y el impacto en la flora y fauna del ecosistema del cerro Pícol, distrito de San Jerónimo, Cusco 2021?

### **1.3.2 Problemas Específicos**

1° ¿Cuál es la relación entre los incendios forestales y el impacto a la fauna del ecosistema del cerro Pícol, Distrito de San Jerónimo Cusco 2021?

2° ¿Cuál es la relación entre los incendios forestales y el impacto a la flora del ecosistema del cerro Pícol, Distrito de San Jerónimo Cusco 2021?

## **1.4 Objetivos de la Investigación**

### **1.4.1 Objetivo General:**

Determinar la relación entre los incendios forestales y el impacto en la flora y fauna del ecosistema del cerro Pícol, distrito de San Jerónimo, Cusco 2021.

### 1.4.2 Objetivos Específicos:

- 1° Determinar la relación entre los incendios forestales y el impacto a la fauna del ecosistema del cerro Pícol, Distrito de San Jerónimo Cusco 2021
- 2° Establecer la relación entre los incendios forestales y el impacto a la flora del ecosistema del cerro Pícol, Distrito de San Jerónimo Cusco 2021

### 1.5 Justificación de la importancia de la Investigación.

#### 1.5.1 Justificación

**Teórica:** Implica describir cuáles son las brechas de conocimiento existentes que la investigación buscará reducir. Hay distintos argumentos para justificar la importancia de la investigación desde el punto de vista teórico. Siempre que se pueda, debe hacer referencias a sus antecedentes y la relación de las variables incendios forestales y su impacto en la flora y fauna desarrollando para ello los objetivos del estudio, la situación problemática, el objeto de investigación, el estado de la cuestión y el marco metodológico.

**Práctica:** Nos permitió conocer el desarrollo de la investigación ayuda logrando resolver el problema motivo de estudio que nos propuso estrategias que al aplicarse nos permitió desarrollar los objetivos con una consecuente conclusión.

**Metodológica:** En esta investigación se busca especificar en términos concretos las áreas de incendio que signifique interés en la búsqueda, establecer sus impactos y determinar las fronteras de espacio, tiempo y circunstancias que nos permitirá el desarrollo a nuestro estudio.

**Social:** En la actualidad existen disposiciones legales, que sancionan hasta con pena privativa de libertad, a las personas que ocasionan incendios de bosques tal como

lo señala el artículo 310 del Código Penal. Esto no ha constituido medios legales suficientes para atenuar eficientemente los incendios forestales rurales que año tras año se incrementa en desmedro del ecosistema del cerro Pícol Distrito de San Jerónimo Cusco, deteriorando las condiciones ambientales como, el hábitat de la flora y fauna silvestre, paisajes naturales, disminución de especies de flora y fauna, incremento de erosión de suelos, eliminación de ojos de agua, incremento de CO<sub>2</sub>, uno de los gases del efecto invernadero. Así mismo deteriora las condiciones económicas como la disminución de cobertura vegetal naturales, que diezma la ganadería, la disponibilidad de combustible leña, malas cosechas, siendo los costos económicos de restauración son cada vez mayores Deterioro en la salud produciendo mayor presencia de enfermedades respiratorias y conjuntivas.

### **1.5.2 Importancia**

La importancia del trabajo de investigación radica en el impacto del fuego ya que a través del tiempo indiscutiblemente el fuego y los ecosistemas han instituido relaciones, donde inclusive, algunos ecosistemas desarrollan una adaptación para depender de sus efectos, como disminuir la competitividad por malezas, el saneamiento y/o control de enfermedades entre los vegetales, la liberación e integración de nutrientes y en ciertos casos para el brote de algunas semillas. El vínculo del fuego con un ecosistema se define como régimen del fuego; o sea, la presencia del fuego en un ecosistema tiene un patrón característico y atributos. (Floresta. 2004).

Los pobladores desconocen de este régimen, causando incendios forestales que tienen impactos en el suelos dejándolos expuestos y susceptibles a la erosión; “a la ausencia de plantas que retienen el agua para que se filtre al subsuelo y construya o repare mantos freáticos; a la desaparición del hábitat de la fauna silvestre, a la inestabilidad de las cadenas alimenticias y a muchos procesos de la vida que se ven truncados ; por ejemplo, la eliminación de hongos, bacterias y protozoarios cuya misión es desintegrar la materia orgánica”. (Manta N.2004).

“El humo, resultado de la combustión, incluye carbono y otros elementos que, en acumulaciones mayores son nocivos al medio ambiente, incrementando el efecto invernadero en la atmósfera terrestre”. (Manta N.2004). Por tanto, resulta necesario conocer los impactos que ocasionan los incendios forestales para prevenirlos y tomar medidas para evitar gran parte estas catástrofes naturales.

## **1.6 Factibilidad de la investigación**

### **1.6.1 Recursos Humanos**

El trabajo de investigación contó con la participación de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la UAP sede Cusco, con guías locales de la comunidad de Pícol-Orccompugio, y con la supervisión de un profesional experto en materia ambiental el Magister Eduardo Gil Mora y con la participación de la investigadora.

### **1.6.2 Recursos Institucionales**

Para el procesamiento de la información se contó con el Laboratorio de Cómputo y de Biología de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Alas Peruanas sede Cusco, Cabinas de internet.

### **1.6.3 Recursos Materiales**

Se contó con equipos de procesamiento como la computadora. cartucho, impresora, GPS, cámara fotográfica, papelería, lápices, cuaderno de campo, cintas biodegradables, wincha, botas, ponchos de plástico, refrigerio, transporte

## **1.7 Limitaciones del estudio**

El área de estudio tiene una difícil geografía, fallas geológicas que resultó peligrosa para el investigador, lo que fue superado mediante uso de equipamiento adecuado.

Las condiciones climáticas en tiempos de lluvia hicieron inaccesible el área de estudio, se tuvo que realizar en momentos en que el clima era favorable.

No se contó en la Municipalidad Distrital de San Jerónimo con estudios preliminares ni línea base de la diversidad biológica de flora y fauna del Cerro Pícol - Distrito de San Sebastián – Cusco, por lo que se tuvo que buscar otras fuentes privadas.

No se contó con datos exactos de áreas afectadas por los incendios forestales en el ecosistema de Cerro Pícol Distrito de San Sebastián Cusco, motivo por el cual se desarrolló el presente trabajo a fin de brindar información actualizada.

## **CAPITULO 2:**

### **MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL**

#### **2.1 Antecedentes del Problema.**

##### **2.1.1 Antecedentes Internacionales:**

En la Tesis *“Incendios Forestales e Instrumentos de prevención en la Comunidad de Madrid.”* Salom C., A. Madrid 2018. Entre sus principales conclusiones indica que: Los Incendios Forestales, tiene origen en causas naturales o humanas. En la Comunidad de Madrid, el factor humano es el principal causante de incendios forestales, los cuales pueden ser intencionados y no intencionados.

Tesis *“Impacto de los Incendios Forestales en Suelo, Agua, vegetación y Fauna.”* Gonzales, P. Chile 2017. Entre sus principales conclusiones indica que: Los incendios forestales tienen impactos complejos sobre los procesos ecológicos, estos efectos pueden ser directos tales como pérdida de animales, pérdida de la vegetación y degradación del suelo. Los efectos indirectos, por su parte, van desde la erosión del suelo y deslizamientos de tierra.

Investigación *“Impactos de Incendios Forestales en la Biodiversidad del Bosque Seco Chiquitano.”* Gonzales, L., Pinto, M., Aponte, M., et al. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 2021. Entre sus principales conclusiones indica que: “Que aparentemente las aves fueron menos afectadas ya que estas se desplazan y escapan rápidamente siendo menos vulnerables al fuego, sin embargo, ellas dependen de los recursos que el bosque les puede ofrecer, respecto de los ambientes inalterados, que



las aves cumplen un rol fundamental en el mantenimiento de los bosques pues realizan la polinización y dispersión de semillas de muchas especies de plantas. Los mamíferos de mayor y mediano tamaño que posee agilidad han sido registrados en los ambientes quemados de la mayoría de los sitios evaluados, así como también al interior de los ambientes no quemados; lo cual indica que estas especies podrían estar desplazándose indistintamente entre ambos tipos de ambiente y poseen mayor capacidad de hacer frente y sobrellevar los efectos negativos del fuego. Al analizar las variaciones de diferentes gremios, entre ambientes quemados y no quemados, los gremios con más víctimas al fuego fueron principalmente el omnívoro, seguido del herbívoro e insectívoro. Esto se debe a que las especies omnívoras, al contar con una dieta extremadamente amplia, son más resilientes a los efectos de los incendios para con la disponibilidad de alimentos. Los herbívoros por su parte, llegan a los ambientes quemados para aprovechar los retoños y las hojas tiernas de las plantas, que emergen posteriormente al incendio. Del mismo modo, las especies insectívoras llegan a estos lugares, persiguiendo a los insectos que aparecen para recolonizar estos ambientes”.

Tesis “Vulnerabilidad de las Áreas Boscosas de la Parroquia Checa a Incendios Forestales por Causas Antropogénicas.” Moreno, H. Quito 2018. Una de sus principales conclusiones indica que: “Las razones más comunes por la que se generan incendios en la región obedecen a la agricultura extensiva e intensiva, en definitiva, obedecen a causas antropogénicas”.

En la Tesis “*Incendios forestales*” una visión desde la Ecología, presentado por Julio G. en Catarata y CSIC España, en el 2012, muestra las siguientes conclusiones: “Los incendios son parte de la misma naturaleza y han formado la diversidad de nuestros ecosistemas. Se hallan regímenes de incendios que son totalmente sostenibles desde el punto de vista ecológico. La ecología del fuego proporciona la base científica para optimizar el conocimiento y la gestión del territorio en ambientes donde los incendios tienen un papel preponderante. No es factible realizar una gestión sostenible de los recursos, sin tener una base concreta de los procesos implicados”.

### 2.1.2 Nacionales

En la Tesis “*Evaluación de la Capacidad y Tiempo de Regeneración de la Vegetación Herbácea Impactada por el Incendio Forestal en el Cañón del Río Chonta (Sangal), Cajamarca.*” Salcedo C. 2021. Entre sus principales conclusiones indica lo siguiente: “El tiempo de regeneración de la vegetación herbácea en el cañón del río Chonta fue progresivo. Luego del incendio ocurrido en septiembre del 2018, a los seis meses la capacidad de regeneración herbácea fue más del cincuenta por ciento, respecto a las condiciones iniciales”.

Tesis “*Evaluación del Impacto de los incendios Forestales en la Cobertura Vegetal de la Provincia de San Pablo en el año 2019, Aplicando Índices de Biodiversidad.*” Cabrera, Y., et al. Cajamarca 2021. Siendo una de sus conclusiones que: Se pudo evaluar el impacto del incendio forestal “en la zona de estudio, teniendo como resultado que este afectó directamente a la diversidad de especies obteniendo un total de 32 especies colectadas en las zonas naturales, 20 especies colectadas en las zonas afectadas por los incendios y de acuerdo a los resultados obtenidos en la estadística afirmamos la hipótesis que hay una diferencia significativa entre las áreas estudiadas”.

Tesis “*Análisis de la deforestación ocasionada por incendios forestales en el periodo 2010-2020 en el distrito de Ccatcca, Quispicanchis, Cusco.*” Guevara, B. 2021. Entre sus principales conclusiones indica: “El área afectada por los incendios en el bosque y en los pastizales en los años 2013, 2019 y 2020 fueron de 31.90 has., 29.12 has. y 116 has. respectivamente, siendo estos los años con mayor pérdida de cobertura vegetal. De igual forma, el análisis estadístico mostró una correlación fuerte y positiva entre el área deforestada y los incendios forestales, con un valor de coeficiente de Pearson de 0.982 y el P-valor de 0.00 menor a 0.05; por lo tanto, fue estadísticamente significativo con un nivel de significancia de 99%”.

Tesis “*Evaluación del Impacto Ambiental sobre la Biodiversidad del Suelo Causado por un Incendio Forestal en la Provincia de Jaen.*” Calderón, W. 2019.

Entre sus principales conclusiones indica que : “Se impactó la vegetación (Pérdida inmediata de cobertura vegetal); la fauna silvestre (Pérdida o transformación del hábitat natural y alteración de la vida silvestre de la montaña, ante la pérdida de nidificación, cría y alimentación de los animales silvestres); Se impactó el ecosistema (Se alteraron las redes tróficas; es decir, se puso en un serio riesgo a todas las especies vivas al romper las cadenas alimenticias), y también el paisaje, además del clima (Emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera; contribuyen al cambio climático y al efecto invernadero, incrementando las temperaturas ambientales e incremento del efecto de la radiación solar. Al no existir foresta, las radiaciones solares no tienen impedimento para calentar el suelo)”.

En el “*Plan de Prevención y Reducción de Riesgos de Incendios Forestales, periodo 2019-2022.*” SERFOR. 2018. Entre sus diagnósticos indica que: los incendios forestales “tienen consecuencias sobre flora y fauna, alteran los ecosistemas, sus interacciones, degradan los pastizales, destruye el hábitat natural de los animales silvestres y la exposición de estos al ataque de depredadores, provoca la migración de animales a otros espacios y produce mortandad de animales y plantas; en el caso de la fauna, provoca el desplazamiento de los especímenes sobrevivientes, muchos de ellos roedores, debido a la combustión de enormes cantidades de biomasa que producen gases de efecto invernadero alterando el ecosistema”.

## **2.2 Bases Teóricas Científicas**

### **2.2.1 Incendios Forestales.**

Los incendios forestales pueden ser definidos bajo muchos parámetros. Desde el punto de vista físico químico “puede considerarse como un proceso auto acelerado de oxidación con liberación súbita de energía, gases y nutrientes en forma de ceniza (Vélez 2000)”.

Desde el punto de vista de la gestión forestal la FAO (2010) lo define como cualquier incendio de vegetación no programado y/o incontrolado, incluye los incendios de vegetación que son prendidos como acción de manejo, pero sobrepasan

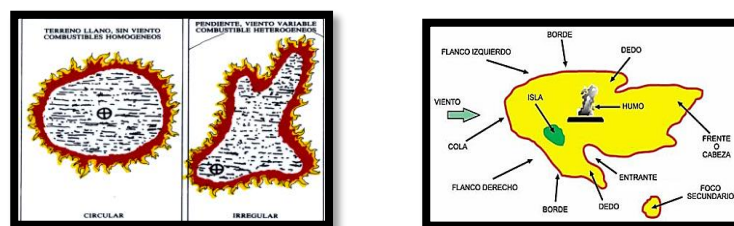
las restricciones establecidas en el plan de fuego y por tanto requieren medidas de extinción y excluye los incendios de vegetación no programados que están con conformidad con los objetivos de manejo. Por consiguiente, un incendio forestal es el fuego que se despliega sin control en terreno forestal dañando a combustibles vegetales del monte. También se puede definir como el fuego que se despliega sin control sobre especies arbóreas, arbustivas, de matorral o herbáceas, con tal que no sean características del cultivo agrícola o fueren objeto del mismo y que no posean calificación de terrenos urbanos, dañando esta vegetación que no estaba destinada para la quema. Por lo tanto incendio forestal se diferencia de otros tipos de incendio por su amplia extensión, la velocidad por la cual se puede extender desde su lugar de origen, su capacidad para cambiar de dirección repentinamente, y su capacidad para vencer obstáculos como carreteras, ríos y cortafuegos. (Grillo, 2009).

## 2.2.2 Bases del comportamiento del fuego

### Formas y Partes de un incendio.

Inaugurado el fuego en un punto, las llamas se van propagando en su entorno formándose una línea perimetral que va ardiendo y permaneciendo en su interior una zona ya quemada. Si el relieve fuese llano, la vegetación uniforme y no soplase viento, el fuego prosperaría, por igual, en todas las direcciones, el perímetro del incendio sería en esa ocasión circular. “Cuando sopla viento o el terreno es inclinado el perímetro en llamas suele tener una forma de elipse donde el fuego tiene diferente intensidad y velocidad en distintos puntos de dicho perímetro. Las partes son: Borde: Línea perimetral que está ardiendo; Cabeza o frente: Extremo de la elipse por donde prospera más rápidamente el fuego. Es la parte más activa del incendio. Un incendio avanzado puede tener varias cabezas; Flancos: Bordes laterales de la elipse. Cola: Extremo de la elipse en donde el fuego prospera con lentitud”. (Blanco, 2008.)

**Figura 1. Formas y partes de un incendio forestal**



Fuente: Blanco. (2008)

### 2.2.3 Causas de los Incendios Forestales

Si bien los orígenes inmediatos que dan lugar a los incendios forestales pueden ser muy variadas, en todos ellos se dan los mismos procesos, esto es, la presencia de **grandes masas de vegetación con periodos más o menos prolongados de sequía**. El calor solar induce a la deshidratación en las plantas, que recobran el agua perdida del sustrato. Sin embargo, cuando la humedad del terreno decrece a un nivel inferior al 30 % las plantas no son capaces de obtener agua del suelo, de manera que se van secando poco a poco. Este proceso induce la emisión de etileno a la atmósfera, un compuesto químico presente en la vegetación y altamente combustible. Por tanto, se produce un doble fenómeno: Las plantas así como el aire que las rodea se vuelven fácilmente inflamables, de manera que el riesgo de incendio se multiplica. Y si se suma a estas condiciones la existencia de **períodos de altas temperaturas y vientos fuertes o moderados**, la probabilidad de que una simple chispa provoque un incendio se vuelve significativa. (Fernández, 2008).

“Según Manta y León (2004) el 99 % de las causas de los incendios forestales en el Perú, es de origen humano y pueden ser atribuidos a varias causas socioeconómicas. Las cuales están detalladas en la tabla 1”.

**TABLA 1. Causas de los incendios forestales en América del Sur**

<i>Causa</i>	<i>Acción</i>	<i>Motivo</i>
<b>HUMANA (85.5%)</b>	<b>DIRECTA</b> Intencionadas (83%)	Ganadería vacuna (60%). Cultivos agroindustriales (30%) Cambio de uso del suelo: Agricultura de subsistencia, para explotación minera, construcción de urbanizaciones. Establecimiento de cultivos forestales en bosques nativos. La extracción selectiva de madera en bosques naturales.
	Negligentes (11%)	En actividades ganaderas (60%) En actividades agrícolas. En festividades y celebraciones En actividades apícolas. En actividades de caza En actividades de turismo

	Accidentales (1%)	Líneas de alta tensión eléctrica. Construcción de gaseoductos y oleoductos
	INDIRECTA (sin porcentaje cuantificable)	La prospección y extracción de gas y petróleo La construcción de carreteras sin planificación ambiental. Concesiones maderables sin gestión forestal adecuada. La corrupción endémica Propiedad de tierras públicas forestales y de protección Los cultivos ilícitos y los programas de erradicación
	DESCONOCIDAS (9 %)	Presumiblemente el hombre
	NATURAL (5,5%)	Rayos Cambio climático: sequía, fenómeno de El Niño (ENSO) y Niña más frecuentes y eventos meteorológicos extremos

“Si podemos precisar las causas que generan un incendio, podremos prevenirlo y controlarlo, por ello, su determinación y análisis es fundamental. Es importante mencionar que la tala y quema de bosques para el establecimiento de cultivos pecuarios y agrícolas, ha conducido a acelerados niveles de deforestación, ya que son las principales actividades que demandan el uso del fuego por ser una herramienta económica”. (Manta y León 2004).

“A escala global, los IF son importantes factores de disturbio, los cuales influyen en el ciclo bioquímico de la tierra, y juegan un importante rol en el ciclo químico y de carbono de la atmosfera. Los cambios globales que sufre el planeta, también han ocurrido en el Perú y de ellos el cambio de uso del suelo, la deforestación, el cambio de clima y el aumento de la población y migración producirá una mayor ocurrencia de IF en el Perú”. (Manta y León 2004).

#### 2.2.4 Fases del Incendio

Un incendio tiene tres fases diferentes: iniciación, propagación y extinción.

**Iniciación:** “Es el comienzo del incendio causado por causas naturales o mayoritariamente por la acción del hombre”. (Grillo,2009).

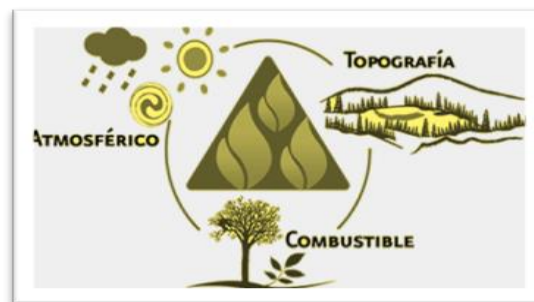
**Propagación:** “Es la extensión del incendio por la cobertura vegetal contigua”. (Grillo,2009).

**Extinción:** “Es la culminación del incendio por fuentes naturales (lluvia o falta de vegetación) o por acción humana (labores de extinción)”. (Grillo,2009).

### 2.2.5 Factores que influyen en el Inicio, Propagación y duración de un Incendio Forestal.

“Los factores que contribuyen en el inicio y propagación de un incendio forestal pueden agruparse en tres tipos primordiales: topográficos, atmosféricos y bióticos. Estos tres tipos de factores forman la llamada tríada del fuego”. (Grillo, 2009).

**Figura 2. Tríada del Fuego**



Fuente: Blanco. (2008)

#### a.- Factores Topográficos

Los otros dos. Los factores topográficos más importantes y que inciden en los otros son:

**Pendiente:** En un fuego que Trepa, cuanto más alta sea la pendiente más rápido se extenderá el incendio, ya que las llamas se encontrarán más cerca del combustible y este se precalentará antes. En cuanto a su influencia en el tiempo atmosférico los cañones y chimeneas de fuerte inclinación son origen de vientos ascendentes intensos que acrecentarán la velocidad de propagación del fuego.

**Altitud:** Influye en gran medida sobre la climatología, que a su vez influye en el desarrollo vegetal. A mayor altitud, la temperatura ambiental será menor y mayor la humedad. Al bajar la temperatura con la altitud hace que en paralelo también disminuya la cantidad de combustible vegetal.

**Exposición:** En las zonas montañosas la temperatura es más alta y por tanto la humedad relativa menor, siendo más propicios para el inicio y propagación del fuego.

**Relieve:** “Tiene especial influencia en los regímenes de vientos y en el microclima”. (Grillo, 2009).

**Figura 3. Efectos del Incendio sobre la Topografía**



Fuente: Grillo. (2009)

#### b.- Factores Atmosférico

**Humedad atmosférica.** “Interviene directamente en la humedad del combustible, que cuanto más húmedo esté con mas dificultad arderá, ya que será necesario invertir más energía en evaporar el agua”. (Grillo, 2009).

**Figura 4. Influencia de la Humedad en el Combustible**



Fuente: Blanco. (2008)



**Temperatura ambiente.** La mayor temperatura más desecación seguirá, siendo por tanto un escenario favorable para el inicio y desarrollo del incendio.

**Viento.** “Facilita la propagación del fuego al proporcionar oxígeno, acerca las llamas al combustible que aún no ha ardido, transportar chispas y cenizas y desecar el combustible”. (Grillo, 2009).

**Figura 5. Influencia del Viento en la Propagación del Fuego**



Fuente: Blanco. (2008)

### c.- Factores Combustible

**Estado del combustible.** “Se considera como combustible todo material vegetal inflamable, así como de los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, como también a la biomasa muerta que se halla sobre el suelo. Los combustibles alcanzan a dividirse en vivos y muertos. Los combustibles muertos, se dividen en delgados (hojas y ramillas finas), medianos (ramillas y ramas) y gruesos (ramas gruesas y troncos) Los combustibles delgados arden más instantáneamente que los gruesos y su inflamabilidad depende principalmente de su contenido de humedad, en consecuencia, es poco factible que la madera arda mientras esté húmeda”. (Rodríguez, 1994).

**TABLA 2. Principales Atributos de los Combustibles Forestales**

LA VEGETACION EN LA PROPAGACION DEL FUEGO		
MAYOR VELOCIDAD DE PROPAGACION		MEJOR VELOCIDAD DE PROPAGACION
CARACTERISTICAS DEL COMBUSTIBLE	COMBUSTIBLES MUERTOS	COMBUSTIBLES VIVOS
	COMBUSTIBLES LIGEROS	COMBUSTIBLES PESADOS
	DENSIDAD ALTA	DENSIDAD BAJA
	ESTRATIFICACION CONTINUA	ESTRATIFICACION DISCONTINUA
	PASTOS Y MATORRAL	MASAS ARBOLADAS
	MASAS PURAS	MASAS MEZCLADAS
	COMBUSTIBLES MAS SECOS	COMBUSTIBLES MENOS SECOS

Fuente: Grillo. (2009)

“Las propiedades más importantes de los combustibles forestales comprenden la cantidad, tamaño y forma, de igual modo su repartición o arreglo horizontal y vertical sobre la superficie, su contenido de sustancias químicas, la densidad de la madera y el grado de humedad que presentan”. (Porrero, 2001).

“Los combustibles muertos tienen la propiedad de ser materiales higroscópicos, es decir, tienen la capacidad de adsorber humedad del aire, de tal forma que su contenido de humedad está determinado por la humedad relativa.” (Echenique, 1993). Conforme el día avanza la temperatura se eleva y la humedad relativa desciende gradualmente teniendo como efecto una pérdida en el contenido de humedad de los combustibles muertos aumentando la probabilidad de incendios.

“Cuando llueve o hay niebla la humedad relativa es del orden de 100%, este porcentaje cambia durante el día y de un lugar a otro. En ambientes secos, la humedad llega a conseguir niveles de 20% o menos, una humedad relativa del 40% es usualmente el valor que representa el punto de peligro de incendio (García, 1987). El contenido de humedad de los combustibles y la humedad relativa son de los factores más importantes en la posibilidad de que ocurra un incendio no premeditado y determinan su comportamiento una vez producido”. (García, 1987).

**Ubicación.** “Subterráneos, superficiales o aéreos. La proporción de cada uno determinará el tipo de incendio”. (García, 1987).

**Disponibilidad.** No todo el combustible está en condiciones de arder.

“Otras características del combustible a tener en cuenta son la cantidad, tamaño, forma, compactación, continuidad horizontal y vertical, densidad, sustancias químicas presentes y humedad”. (García, 1987).

## 2.2.6 Tipos de incendios

“El estudio de los incendios forestales distingue entre distintos tipos de fuegos, lo cual resulta útil a la hora de considerar las medidas más apropiadas de prevención y/o de extinción dado que pueden ser diferentes para uno u otro caso”. (García, 1987).

#### **a.- Según por donde se propaga**

##### **Fuego de suelo o subsuelo.**

El fuego se propaga por la materia orgánica en descomposición y las raíces, usualmente se queman despacio y en combustión incandescente al no contener suficiente oxígeno. Su localización es difícil y suelen durar mucho tiempo. Se produce en contadas ocasiones. (García, 1987). El daño generado a la microbiota y a la materia orgánica del suelo es mayor. (Bond & Van Wilgen 1996; Mataix1999).

**Figura 6. Fuego de Suelo**



**Fuete: Molina. (2009)**

##### **Fuego de superficie.**

Se propaga el incendio por el combustible que encontramos sobre el suelo, como la hojarasca, hierbas, arbustos y madera caída pero no inmersa en la hojarasca en descomposición, dada las propiedades de estos combustibles que arden con facilidad los incendios de superficie son los más frecuentes. Suelen ser más agresivos con las estructuras vegetales superficiales de especies que alcanzan menos de 1,5 m de altura. Las especies de hierbas y arbustos son incineradas en forma total o parcial. (Bond & Van Wilgen 1996; Mataix1999).

**Figura 7. Fuego de Superficie**



Fuente: Molina. (2009)

### **Fuego de copas.**

*Antorche*: “Paso de fuego de superficie a fuego de copas, pero solo de forma puntual en algunos pies. *Copas pasivo*: Fuego que avanza por las copas de los árboles conectados y dependiente de un fuego de superficie, si se extingue este se detiene el de copas. *Copas activo*: Es el fuego que prospera por las coronas de los árboles independientemente de la superficie. Solo se puede atacar de forma indirecta y suele necesitar un viento mayor de 30 km/h y proximidad de copas (alta densidad aparente de copas y largas copas). Son las que prosperan más velozmente debido a que a esa altura el viento sopla más fuerza que a nivel del suelo”. (Molina, 2009).

**Figura 8. Fuego de Copas**



Fuente: Molina. (2009)

### **b.- Según el tamaño.**

#### **Los grandes incendios forestales (GIF).**

“Son aquellos que de manera permanente muestran un comportamiento que queda fuera de la capacidad del sistema de extinción, ya sea por las elevadas longitudes de llama, por las altas velocidades de propagación o por la presencia de actividad de fuego de copas. Siendo la longitud de llama  $> 3m$ , velocidad de propagación  $>$

1,2 km/h y actividad de copas igual o mayor a fuego pasivo de copas. Estos incendios son poco habituales, pero son el problema real, ya que carbonizan enormes superficies en pocas horas o días”. (Molina, 2009).

### **Incendios de pequeño tamaño.**

“Son aquellos incendios que no logran tener las características para ser un GIF”. (Molina, 2009).

“No siempre estos tres tipos de incendios se producirán de forma separada, con frecuencia se tendrá la combinación de ellos, en especial, la de superficie y copas que se propagan simultáneamente, aunque con distinta velocidad”. (Molina, 2009).

### **c.- Según el Elemento que Rigen el Incendio.**

Topografía, Atmosférico, Combustible. (Molina, 2009).

## **2.2.7 Propagación de un Incendio.**

El fuego puede propagarse por cualquiera de los tres medios o por distintas combinaciones entre ellos. Estos medios son:

### **Radiación.**

“Es el desplazamiento de ondas de calor, partiendo de un fuego, a una materia próxima. El ejemplo más notorio es el calor que nos llega del Sol. El calor que radia un fuego se transmite en línea recta, calentando los objetos y el aire próximos, propagándose en todas direcciones, sin tener en cuenta la dirección del posible viento reinante. Las ondas radiadas pueden ser reflejadas, en parte, por ciertos objetos tales como planchas metálicas. Las superficies oscuras absorben el calor radiado más aprisa que las superficies de colores claros.” (Porrero 2001).

### **Convección**

“Es el desplazamiento de los gases y aire caldeados. Cuando se calienta el aire o cualquier otro gas, este se dilata y se vuelve más ligero; esto hace que ascienda y cuanto más caliente se encuentre, mayor será su ascensión. El humo y los gases calientes que se engendran en un fuego suben rápidamente, calentando todas las materias que están por encima, pudiendo llegar a su temperatura de ignición y arder. Cuando el calor se desplaza ascendiendo por un hueco de escalera, esta haciéndolo por convección. Estos gases caldeados siguen la línea de menor resistencia y, cuando tropiezan con algún obstáculo en su desplazamiento hacia arriba, se propaga lateralmente, pasando por puertas y ventanas o saturando el lugar si están cerradas. La convección esta influida por la velocidad del viento y las corrientes de aire”. (Porrero 2001).

### **Conducción**

“Es el avance del calor a través de una sustancia. Esto queda demostrado si calentamos un extremo de una varilla de metal y la sostenemos por el otro extremo; al cabo de un momento notaremos el calor conducido por el metal. De aquí la importancia de la conductibilidad de los materiales en la propagación de los incendios. De forma muy general podemos decir que los metales son buenos conductores y otros como, por ejemplo el hormigón, piedras o ladrillos, son malos conductores”. (Porrero 2001).

“En la propagación de incendios forestales en zonas de vegetación densa la transferencia de calor es por conducción, radiación y convección situación que puede ser crítica, ya que se transmite una gran cantidad de calor por unidad de área en un tiempo relativamente corto proporcionando mayores dimensiones al incendio forestal. En relación con la transmisión del calor en suelos secos la transferencia se lleva a cabo principalmente por conducción y convección de gases calientes a través de la matriz de poros del suelo.” (Mataix 1999).

### **2.2.8 Ecología del Fuego**

“La ecología de los fuegos averigua la relación que existe entre los procesos del comportamiento de los fuegos y los efectos ecológicos. Los factores fundamentales que buscan los ecólogos de fuegos son la dependencia de los fuegos y la adaptación

de las plantas y los animales, la historia de los fuegos y los efectos de los fuegos en los ecosistemas. Las relaciones del fuego con un ecosistema se definen en lo que se llama régimen del fuego, o sea, la presencia del fuego en un ecosistema tiene un “patrón” específico y atributos”. (Juli, 2012)

“La relevancia del fuego en los ecosistemas es una cuestión compleja, puesto que el fuego y los ecosistemas han establecido relaciones, inclusive algunos han desarrollado adaptaciones para depender de sus efectos, como la corteza protectora más gruesa en los árboles, la reducción de competencia por malezas, capacidad para sobrevivir al fuego como plántulas, el saneamiento y/o control de enfermedades entre las plantas, la liberación e incorporación de nutrientes y en ocasiones, la germinación de algunas semillas o rebrote”. (Juli, 2012)

“El humo que proviene del fuego está compuesto de una mezcla de gases y partículas microscópicas que se desprenden de la vegetación en llamas y son soltados hacia la atmósfera. Al quemarse la materia verde a altas temperaturas, se produce óxido de nitrógeno y óxido de azufre, entre otros compuestos volátiles. El óxido de azufre se convierte en ácido sulfúrico con la humedad, el cual favorece la creación de la lluvia ácida. Además, los fuegos en pastos o bosques contribuyen al calentamiento global”. (Juli, 2012).

“En cada ecosistema es muy desigual el comportamiento de los fuegos, puesto que los organismos que habitan en determinado ecosistema se han adaptado al mismo. Después de un fuego, las primeras especies en colonizar son aquellas cuyas semillas ya están presentes o aquellas que se dispersan sobre las áreas quemadas rápidamente. Generalmente, siempre hay plantas de crecimiento rápido que requieren mucha luz solar y que son poco competitivos en áreas pobladas. Plantas de especies leñosas, de crecimiento lento, tolerantes a la sombra y competitivas cubren el área según pasa el tiempo. Estas plantas leñosas pueden ser arbustos o árboles”. (Juli, 2012).

### **2.2.9 Efectos del Fuego en un Ecosistema**

“Los incendios forestales causan contaminación de diversas formas. Durante los primeros momentos, después del fuego, pérdida de flora y fauna, la mineralización de la materia orgánica vegetal estimula una momentánea fertilidad del suelo, donde la gran mayoría de estos nutrientes es muy volátil y pasan a la atmósfera o disueltos en corrientes de agua, y como efecto procedente de la combustión de las masas forestales, acaban también en la atmósfera distintas partículas y gases, incluidos los de tipo invernadero, como el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Los incendios forestales liberan el equivalente al 50% de CO<sub>2</sub>, producido por la quema de combustibles fósiles, subestimando sus efectos sobre el cambio climático global”. (Castillo, 2003).

### **2.2.10 Impactos Ambientales**

Las formaciones vegetales proveen servicios ambientales consistentes en los mejoramientos de los suelos, la provisión de agua, el mejoramiento del clima, la producción de oxígeno y la absorción de dióxido de carbono. El deterioro de este recurso forestal elimina definitivamente los servicios que el ser humano se hace beneficiario y se deteriora su calidad de vida de la presente generación y de las sucesivas, debido a que las formaciones vegetales tardan mucho tiempo en su recuperación. Los bosques son hábitat de las especies de fauna silvestre, los cuales se ven afectados seriamente, por la pérdida de la cobertura vegetal y de su fuente de alimentación, produciéndose incluso su desaparición y migración hacia otras áreas que no son necesariamente adecuadas para su subsistencia, originándose competencia con las poblaciones residentes. (Bodi, 2012).

El ecosistema andino con diversidad de climas y pisos ecológicos, es muy propenso a sufrir deterioro e impacto producido por la pérdida de la cobertura vegetal, es el caso de los incendios que eliminan todo sustento del suelo produciéndose erosión en un primer momento y luego la aparición de cárcavas, agravado por los procesos de precipitación pluvial y vientos que generan deslizamientos, huaycos, aluviones, inundaciones, desbordes de los ríos.

Los incendios forestales, son la primordial causa de la pérdida de los bosques y merma de suelos fértiles alrededor del mundo. Estos siniestros son una fuente grande



de emisión de carbono y otras partículas, lo que favorece considerablemente al calentamiento global, el humo disminuye la actividad de fotosíntesis de los árboles y plantas y perjudica la salud de las personas y de los animales, los impactos y respuestas del ecosistema forestal tienen directa relación con la dinámica que presente el incendio, de manera que las modificaciones físicas, químicas y biológicas de los suelos van a depender del tipo de incendio y de las condiciones propias del suelo (CONAF, 2011).

### **2.2.11 Impacto sobre el suelo.**

El efecto más visible del fuego es la disminución de la cubierta vegetal. Sin embargo, la mayoría de los incendios que suceden son de baja severidad (Agge, 1993). Incendios frecuentes pueden alterar a la vegetación a corto plazo, pero los efectos pueden variar mucho dependiendo de las características de especies y su forma de exiación (Bodi, 2012). Existen cuatro grandes grupos de plantas según sea respuesta al fuego; rebrotadoras, facultativas, germinadoras y aquellas que no pueden brotar, ni sus semillas resisten las altas temperaturas. Estas se ocultan temporalmente después de un incendio, pero puede repoblar el espacio desde los extremos de la zona quemada. (Bodi, 2012.). El rebrote es uno de los mecanismos de resistencia al fuego, para ello se desarrollan cortezas gruesas y poco inflamables, que actúan como aisladores térmicos que protege la parte aérea para que después del incendio sea capaz de rebrotar o se protege de la parte subterránea.

Existen arbustos no rebrotadores que tienen semillas persistentes en el suelo y resisten el calor del fuego. Otras semillas son incitadas para germinar por otros productos derivados del incendio como el humo o la ceniza. Después de todo, si el periodo entre incendios no es suficiente para que los individuos lleguen a la edad adulta, o si este intervalo corto entre incendios es muy recurrente, el banco de semillas se puede agotar. (Bodi, 2012.). Después del incendio las herbáceas de vida corta cubren el suelo junto con los arbustos y leñosas que rebrotan velozmente. Las herbáceas alcanzan su pico en uno a cinco años, y luego se lentifica su crecimiento (Ferran, 1992.), los rebrotes de plantas leñosas son siempre bien rápidos dado que el

sistema radicular está bien desarrollado del que disponen, lo que permite captar agua y nutrientes. (Bodi, 2012).

“La observación de la gran actividad biológica subsiguiente y la abundancia de plantas simbiotas con hongos o con bacterias del suelo, justamente en las formaciones más castigadas por los incendios, denota cierta afinidad y facilidad de recolonización. Esto se crea en poco tiempo, y tiene como origen los residuos y las capas no alteradas a la vez que el aire”. (Bodi, 2012).

“El resultado que causan los incendios en el suelo es la erosión post fuego. Esto se produce cuando las temperaturas de la superficie lograron niveles entre 176 y 204°C. Lo que provoca es que se produzca una capa hidrofobia que ocasiona que el suelo desaproveche la capacidad de retener el agua, lo que se interpreta en que el agua de las lluvias fluya y no se absorba, además causa daños en los cursos de agua y se lleva consigo una capa del suelo (Bodi, 2012) y el aumento de pH que suministran las cenizas con suficiente humedad, activan el desarrollo de microorganismos cuya población puede llegar en pocos días a ser mayor que antes del incendio (Bodi, 2012). En áreas anteriormente incendiadas es habitual observar una gran actividad biológica y relaciones simbióticas entre plantas y algas tras las primeras lluvias.” (Bodi, 2012).

“Después de un incendio la fauna del suelo sufre perturbaciones drásticas en su nivel superficial y en ocasiones, a mayor profundidad por calcinación de las raíces de los árboles previamente cortados. (Cairney, 2007). Las fuentes de alimento disminuyen drásticamente, limitando los recursos de la fauna del suelo, aunque no todos los animales son afectados por igual (Bengtsson, 2002). Diferentes grupos de microorganismos muestran resistencias diferentes a los cambios del suelo. Los hongos suelen presentar mayor resistencia que las bacterias (Dunn, 1985), aunque las bacterias pueden recobrase más rápidamente (Barcenás, 2009), tras este período la riqueza de nutrientes favorece la rápida proliferación de bacterias. Cuando el sustrato se vuelve limitante, la actividad microbiana de nuevo decrece, pero la biomasa sigue aumentando hasta que la población se estabiliza de manera gradual tras el restablecimiento de la población.” (Bárcenas, 2011).

### 2.2.12 Efectos positivos y negativos en la fauna silvestre

Dependen de las características de la Quema: como.

- a. El tamaño de la quema
- b. Su intensidad
- c. La época del año
- d. La tasa de propagación
- e. Si hay parches no quemados

De las características y adaptaciones de cada especie

- a. Capacidad de eludir o evitar el calor del fuego (movilidad como aves)
- b. Capacidad de recolonizar desde áreas no quemadas
- c. Capacidad de utilizar el fuego para facilitar la caza de presa.

“Lógicamente, la fauna que sufre de manera directa los efectos negativos de un incendio en las etapas iniciales es aquella que presenta menor movilidad, en consecuencia, se ve afectada por el fuego, por la onda de calor o por procesos de asfixia. Por ejemplo, la fauna de invertebrados que ocupa el mantillo superficial del suelo disminuye radicalmente tras el incendio. (McArthur, 1967). La aniquilación de organismos de gran importancia para los ecosistemas forestales, tales como invertebrados, polinizadores y descomponedores, puede retrasar significativamente el índice de restauración del bosque.” (Bóer, 1989).

Si el incendio no es muy riguroso y éste no afecta a más de 7.5 cm de subsuelo, existiría poco efecto sobre protozoarios, lombrices y nematodos, larvas, arácnidos o reptiles y mamíferos que viven en cuevas. Desde 7,5 cm a superficie dependiendo de severidad del incendio, habrá la muerte directa (según posibilidad escape), destrucción de hábitats, de refugio y alimento. (Bóer, 1989). La destrucción de los ecosistemas y las cadenas tróficas dificulta la recuperación de la fauna preexistente antes del incendio, primordialmente por la ausencia de estrato vegetal que aporta alimento y por las condiciones extremas que presenta el suelo.

“Otras especies como, aves y otros vertebrados de mayor movilidad pueden huir hacia zonas aledañas, y así las áreas incendiadas se irán recolonizando a medida que se va regenerando la cubierta vegetal. Pero las poblaciones faunísticas se ven afectadas por la pérdida de hábitat, de recursos tróficos, de áreas de nidificación o refugio y, en general, la radical pérdida de calidad de los ecosistemas. Por lo tanto, la repetición de incendios, induce al abandono definitivo de las especies más exclusivas, por ejemplo, en el interior del bosque son reemplazadas por otras más generales y mejor adaptadas a los espacios despejados (sin cubierta arbórea). Pérdida de biomasa vegetal, por combustión directa o muerte”. (Bóer, 1989).

Cambios en la dinámica de la comunidad, según el tipo incendio puede modificar la estructura, tipología, comunidad, pérdida de calidad de la comunidad vegetal, paso a etapas iniciales de la sucesión climácica (matorral o previo). (Mutch, 1994). Por lo tanto, los efectos son, directos, ya que el fuego mata especies animales individuales; ser indirectos, por que expone a animales individuales a la depredación, elimina la cubierta vegetal, destruye los suministros de alimentos; causar efectos en el hábitat, ya que el fuego puede ser necesario para mantener el hábitat, crear sitios de anidamiento, estimular las fuentes de alimento, evitar la usurpación de los pastizales por especies leñosas, y atraen a la regeneración tierna. (Match, 1994).

### **2.2.13 Impacto sobre la vegetación.**

“Los efectos que ocasiona el fuego sobre la vegetación son: daño a sus órganos, muerte de tejidos vegetales acompañados de imperfecciones en el crecimiento del árbol y también cambios fisiológicos y deterioro de las propiedades físicas de la madera, aumento de plagas y enfermedades, cambios en la sucesión vegetal y ingreso de vegetación invasora, alteraciones y pérdidas en la regeneración natural”. (Bodi, 2008).

Se a verificado que los ecosistemas vegetales más cercanos a la madurez ecológica arden con más dificultad que otras formaciones vegetales y posteriormente al incendio la regeneración de la cubierta original, con igual composición y estructura, es más rápida. El éxito en la recuperación de las diferentes especies vegetales afectadas

por el incendio depende, por un lado, de la adaptación de éstas al fuego, este hecho beneficia el desarrollo de estas especies llamadas pirrófitas y de las condiciones ambientales después del incendio (fertilidad, iluminación, oscilaciones térmicas).

“En los momentos iniciales después del incendio comienzan a recuperarse las especies dotadas de mecanismos de resistencia al fuego, así como las plantas herbáceas que se ven favorecidas por el breve aumento de la fertilidad y por la ausencia de competidores. Después se inicia la regeneración de las especies antes existentes que van arrinconando a las especies oportunistas, dominantes en el momento inicial. A pesar de ello, la frecuencia de los incendios en un mismo lugar favorece que las especies mejor adaptadas al fuego se conviertan en dominantes y que la vegetación instalada sea cada vez más pirrófita”. (Bodi, 2008).<sup>3</sup>

#### **2.2.14 Impactos en la salud.**

Relacionado a la población que se encuentra cercano al desastre, en el sentido de su afectación a la vida y salud de las personas, debido a la inhalación de gases tóxicos producidos en los incendios, que causan daños al sistema cardiovascular y la presencia de enfermedades respiratorias agudas y enfermedades oftalmológicas y dérmicas. Además, es de un peligro latente para las personas integrantes de las brigadas de combate que sufren constantes accidentes que lesionan la integridad física ocasionando la muerte en muchos de los casos. (Floresta, 2004).

#### **2.2.15 Impactos económicos.**

El recurso hídrico tan importante para el desarrollo de la población es afectado inmediatamente; produciéndose su pérdida y deterioro, cuando se producen los incendios forestales, debido a que las formaciones vegetales generan la presencia de manantiales y fuentes hídricas por los procesos biológicos y químicos resultantes de la flora existente. En cuanto a la agricultura y ganadería, estas actividades económicas se ven afectadas directamente por la pérdida de los cultivos y los pastos, que merman

la producción y la economía de las poblaciones directamente relacionadas con estas actividades.

La biodiversidad es seriamente afectada por la acción directa del fuego, alterando la interrelación de los seres vivos en el suelo, reduciendo su capacidad productiva y eliminación de los controladores biológicos y enemigos naturales de las plagas y enfermedades. Las praderas naturales que sufren la acción del fuego aparentemente tienen una recuperación de la masa agrostológica en un primer momento, pero está demostrado que en los siguientes años se reduce la capacidad de crecimiento y desarrollo de los pastos en desmedro de las poblaciones ganaderas alto andinas y por tanto también en la economía campesina. (Floresta, 2004).

La ocurrencia de incendios forestales afecta directamente a la actividad forestal, por la destrucción de las plantaciones forestales y las especies nativas, deteriorando los ingresos económicos de las Comunidades Campesinas y Nativas que muchas veces dependen de esta actividad para su subsistencia. (Ladrach, 1978).

#### **2.2.16 Impacto sobre el paisaje.**

“Es preciso analizar el impacto de los incendios sobre el paisaje, dado que es un componente integrador de muchos valores imposibles de valorar únicamente bajo parámetros medibles. Unifica valores estéticos y emocionales, culturales, científicos y ecológicos. Con el incendio forestal se arruinan los ecosistemas y se dañan todos los usos múltiples de los montes y el paisaje como, los naturales, ecológicos y productivos, así como los referentes al ocio. Son tantos los impactos ecológicos de los incendios que, además de ser imposible cuantificarlos económicamente, es difícil analizarlos hasta sus últimas consecuencias”. (Ladrach, 1978).

#### **2.2.17 Proceso de recuperación después del incendio**

“El que haya observado un bosque, cerro o humedal quemado recientemente puede preguntarse ¿cuánto tiempo transcurrirá hasta que la vida silvestre comience a usar lo que parece ser un terreno baldío carbonizado?, ésta es una pregunta importante

en vista a que, se reconoce que la pérdida de hábitat es la principal amenaza a las poblaciones de vida silvestre en todo el mundo, y la lucha entre la pérdida de hábitat y la conservación de hábitats nativos”. (Bodi, 2008).

“Extraordinariamente, la vida silvestre comienza a usar las áreas quemadas seguidamente después del incendio, a veces, textualmente antes de que se aclare el humo. Se ha observado una extensa diversidad de especies en estas áreas seguidamente después del incendio, entre ellas a, venados de cola blanca y todo tipo de aves. Ciertamente la respuesta de la vida silvestre varía, principalmente según la severidad y el tamaño del incendio. El proceso de restauración después de un incendio está influenciado por la intensidad del fuego, el tipo de hábitat y los modelos de precipitación. Habitualmente, la vegetación se recupera rápidamente a niveles de cobertura anteriores al incendio. (Bodi, 2008). Después de todo, la rapidez de recuperación de la vegetación herbácea depende más de la precipitación que la rapidez de recuperación de los arbustos adaptados al fuego. Esto se debe a que los arbustos tienen mayor almacenamiento de energía en las raíces, que utilizan para promover el rebrote. Por consiguiente, la vegetación herbácea no se recupera tan rápidamente en áreas quemadas durante la estación seca (enero-abril) como en áreas quemadas a inicios de la temporada de crecimiento (mayo-junio)”. (Emlen, 1970).

“De hecho, las zonas quemadas recientemente atraen numerosas especies de vida silvestre y parecen no tener mucho efecto sobre otras. Los rebrotes tiernos de los arbustos que retoñan y de la vegetación herbácea, que crecen seguidamente después de un incendio, tienen un valor nutritivo alto y atraen al venado de cola blanca y otros herbívoros. (Bodi, 2008). La producción de fruta se estimula con el fuego, y por lo tanto hay un aumento en la disponibilidad de semillas y bayas que suministran alimentos a muchas especies de vida silvestre. (Bodi, 2008). Los depredadores igualmente se ven atraídos a estas áreas, aparentemente por la abundancia de presas. Estudios realizados mediante seguimiento por radio de la pantera de Florida (puma) indican que la especie elige áreas en etapas de 1-2 años de recuperación después de incendios más que hábitats con población más densa en el Refugio Nacional de Vida Silvestre de la Pantera de Florida en el sur de Florida”. (Bodi, 2008).

“Las áreas recientemente quemadas también son importantes áreas de alimento para aves de especies que forrajean en el suelo, como el pavo y la codorniz común. De modo que, la recuperación rápida de la vegetación, la supuesto habilidad de la mayoría de las especies de fauna silvestre para usar áreas recientemente quemadas y la alta calidad del hábitat proporcionado durante la recuperación después del incendio sugieren que el fuego mejora el hábitat para la mayoría de las plantas y animales”. (Bodi, 2008).

“La información disponible a partir de investigación demuestra que las quemas periódicas benefician y, es más, son vitales para las poblaciones de vida silvestre en los hábitats adaptados al fuego. Por lo tanto, el fuego, representa no la destrucción sino la renovación de los hábitats de la vida silvestre. En muchos sentidos, por ejemplo, en Florida el fuego tiene un efecto similar al de la llegada de la primavera en los estados norteros; ambos eventos representan un nuevo comienzo para las comunidades de plantas y para la vida silvestre que depende de éstas”. (Emlen,1970).

### 2.3 Definición de Términos Básicos

**Área de inicio del Incendio:** Sitio donde se dio inicio el incendio forestal. Se establece luego de una explicación detallada del comportamiento del fuego. (Molina, 2009).

**Cobertura vegetal:** E el área que ocupa la parte aérea de las plantas en la superficie, se expresa como porcentaje de la superficie total de la parcela de muestreo o unidad muestral. (Matteucci y Colma, 1982).

**Contaminación:** Es una alteración que perjudica las características químicas, físicas y biológicas de un ambiente o entorno. Altera o puede afectar la vida de los organismos y en especial la humana. (Joya, M., Tovar, R. 2017)

**Ecosistema:** Complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional. (Bodi, 2008)



**Erosión:** Pérdida de la capa vegetal que cubre la tierra, quitándole la capacidad de sostener la vida. (Joya, M., Tovar, R. 2017)

**Especie forestal:** Especie herbácea, arbustiva y arbórea que no es característica de forma exclusiva del cultivo agrícola. (molina, 2009)

**Extinción:** Proceso que afecta a muchas especies animales y vegetales, amenazando su supervivencia, primordialmente a causa de la acción del hombre, que ha venido transformando y reduciendo su medio natural. (Joya, M., Tovar, R. 2017)

**Fuego.** La pronta reacción, producto de la unión del aire, combustible y una fuente de calor que se evidencia en forma de llamas y humo. (Molina, 2009).

**Física del Fuego.** Resulta de un proceso químico llamado combustión (oxidación) en la cual al material combustible se le aplica calor en presencia de oxígeno produciendo energía, dióxido de carbono, vapor de agua y unos residuos sólidos y cenizas. (Grillo, 2009).

**Individuo.** Todo ser vivo independiente de su complejidad biológica es un individuo, capaz de realizar todas las funciones vitales. Los individuos de especies diferentes tienen particularidades que la diferencia de las otras especies

**Ignición:** Es el que inicia la combustión autoalimentada. Se origina al introducir una pequeña llama externa, chispa o brasa incandescente (Ignición provocada). Si la ignición no lo induce ningún foco externo se denomina autoignición. (Molina, 2009).

**Impacto ambiental:** Es la consecuencia de las alteraciones en los factores del medio ambiente, sobre la salud y bienestar humanos. Y en relación al bienestar es donde se evalúa la calidad de vida, bienes y patrimonio cultural, y concepciones estéticas, como elementos de valoración del impacto. (Molina, 2009)

**Incendio forestal:** Son todos los incendios de vegetación que se acrecientan en áreas boscosas o no boscosas, o que cubra áreas forestales. (Grillo, 2009).

**Incendio Grande:** Incendio superior a 500 ha. de terreno afectado. (Molina, 2009).

**Índice de Riesgos:** Es la posibilidad de que se produzca un incendio forestal en un sector e intervalo de tiempo determinado y ello va a depender en gran medida de los factores que determinan el comportamiento del fuego.

**Quema.** Uso del fuego controlado con fines agrícolas, forestales, pecuarios y otros fuegos que los tenemos limitados en áreas pre determinadas. (Grillo, 2009)

**Recursos naturales:** Son bienes existentes en el planeta Tierra y que la humanidad aprovecha para su subsistencia, agregándoles un valor económico. Tales recursos son: El aire, los ríos, la flora, la fauna, la energía, los minerales etc. (Joya, M., Tovar, R. 2017)

**Siniestro:** Es aquel fuego que se produce en un terreno forestal, incluidos los conatos (inicio de un incendio) (Molina, 2009).

**Velocidad de propagación:** Es la distancia recorrida por unidad de tiempo y se expresarse en km/h. (por su similitud a la magnitud con la que se mide el viento) o bien en metros por segundo, sobre el cual avanza el frente de llamas de un incendio. (Grillo,2009)

## **CAPITULO 3:**

### **HIPÓTESIS Y VARIABLES**

#### **3.1 Hipótesis General**

Existe relación entre el incendio forestal y el impacto en la flora y fauna del ecosistema del cerro Pícol, distrito de San Jerónimo, Cusco 2021

#### **3.2 Hipótesis Especifica**

- 1° Existe relación entre el incendio forestal y el impacto a la fauna del ecosistema del cerro Pícol, Distrito de San Jerónimo, Cusco 2021.
- 2° Existe relación entre el incendio forestal y el impacto a la flora del ecosistema del cerro Pícol, Distrito de San Jerónimo, Cusco 2021

#### **3.3 Definición Conceptual y Operacional de las Variables**

##### **3.3.1 Definición Conceptual de las Variables**

###### **Variables**

Es una característica, cualidad o propiedad de un hecho o fenómeno que tiende a variar (puede adquirir diferentes valores) y que es susceptible de ser medida o evaluada. Es el proceso a través de cual se miden teóricamente las variables

## **Variable Independiente**

### **Incendios Forestales**

Es el fuego que se expande sin control en terreno forestal o silvestre, dañando a flora y fauna. Se diferencia de otros tipos de incendio por su amplia extensión, la velocidad con la que se puede extender desde su lugar de origen, su potencial para cambiar de dirección repentinamente y su capacidad para superar obstáculos como carreteras, ríos y cortafuegos. Grillo et al. (2008).

## **Variable Dependiente**

### **Impacto a la flora silvestre.**

Un incendio puede provocar la pérdida de la cubierta arbórea o ésta tiende a degenerar dicha cubierta debido a que las llamas destruyen los árboles o no dejan que estos se desarrollen favorablemente. Los incendios terminan extinguiendo las plantas más sensibles o poco adaptadas. Los incendios debilitan a los árboles que sobreviven y dejan abundantes residuos muertos que serán a la larga un foco de enfermedades y plagas que afectarán a masas forestales. La merma de las masas forestales como consecuencia directa del fuego o indirecta a través de plagas o enfermedades, afecta a la fotosíntesis disminuyendo el proceso de absorción de dióxido de carbono y de emisión de oxígeno. Grillo et al. (2008).

### **Impacto a la fauna silvestre.**

El fuego rompe el equilibrio de los ecosistemas repercutiendo negativamente en la fauna, produciendo escasez de alimentos, de lugares de cobijo y otras condiciones necesarias para el mantenimiento de la fauna. Las llamas afectan a los animales de diversas maneras, dependiendo de su movilidad y de su hábitat. Especies de mayor movilidad, como, aves y otros vertebrados pueden huir hacia zonas aledañas, en cambio, aquellos de escasa movilidad (reptiles, anfibios) o los muy jóvenes, morirán al no poder escapar. (Bóer, 1989).

### 3.3.2 Definición Operacional de las Variables

**TABLA 3. Operacionalización de Variables**

<b>Variable Independiente</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
Incendio forestal	Son todos los incendios de vegetación que se acrecientan en áreas boscosas o no boscosas, o que cubra áreas forestales (Vélez 2000).	Propagación	Conducción
			Convección
			Radiación
		Duración	Oxígeno/ Viento
			Calor /Temperatura
		Combustible / Reacción en cadena.	
<b>Variable Dependientes</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
Impacto a la flora y fauna	Son muy negativas sobre los RRNN debido a que destruye la vegetación, matan la fauna silvestre (MINAGRI – SERFOR. 2019-2022)	Impacto a la fauna	Recuperada
			Semiquemado
			Quemado
		Impacto a la flora	Recuperada
			Semiquemado
			Quemado

**Fuente: Elaboración Propia: 2021**

## **CAPITULO 4:**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **4.1 Tipo y Nivel de la investigación**

##### **4.1.1 Tipo de la Investigación**

El tipo de investigación fue aplicada. por tanto, permite solucionar problemas reales. Además, se apoya en la investigación básica para conseguirlo. Esta le aporta los conocimientos teóricos necesarios para resolver problemas o mejorar la calidad de vida. (Hernández S. 2006)

##### **4.1.2 Nivel de Investigación**

En el presente trabajo emplearemos el nivel Descriptivo Relacional. (Hernández S. 2006).

La investigación descriptiva, son aquellos dirigidos a determinar “como es” o “como esta” la situación de las variables que se estudian en una población. La presencia o ausencia de algo, la frecuencia con que ocurre un fenómeno y en quienes, donde y cuando se está presentando determinado fenómeno. Presentan un panorama del estado de la variable en un momento determinado. (Sampieri, 2013).

La investigación observacional, porque no existe intervención del investigador, los datos reflejan la evolución natural de los eventos ajeno a la voluntad

del investigador; investigación prospectiva, porque los datos necesarios para el estudio son recogidos a propósito de la investigación, siendo el investigador el que realiza las mediciones y posee control del sesgo de medición

La investigación relacional, que es aquel tipo de estudio que persigue medir el grado de relación existente entre variables en un momento dado (Hernández Sampieri, 2013). En este caso se aplica el procedimiento estadístico Chi cuadrado.

#### **4.1.3 Enfoque de la investigación.**

El presente trabajo de investigación presenta un enfoque cuantitativo, utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecida previamente, y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población. (Hernández, Fernández y Batista. 2003, p.12).

### **4.2 Método y Diseño de Investigación**

#### **4.2.1 Método de la Investigación**

En el presente trabajo de investigación se empleó el método hipotético-deductivo es uno de los modelos para describir al método científico, basado en un ciclo inducción-deducción-inducción para establecer hipótesis y comprobar o refutarlas. Está compuesto por los siguientes pasos esenciales: Observar el fenómeno a estudiar, crear una hipótesis para explicar dicho fenómeno (inducción), Deducir consecuencias o implicaciones más elementales de la propia hipótesis (deducción), Comprobar o refutar los enunciados deducidos comparándolos con la experiencia (inducción). Este método obliga al científico a combinar la reflexión racional o momento racional (la formación de hipótesis y la deducción) con la observación de la realidad o momento empírico (la observación y la verificación). Los pasos 1 y 4 requieren de la experiencia, es decir, es un proceso empírico; mientras que los pasos 2 y 3 son racionales. Por esto se puede afirmar que el método sigue un proceso inductivo (en la observación), deductivo (en el planteamiento de hipótesis y en sus

deducciones), y vuelve a la inducción para su verificación. En el caso de que todas las variables puedan ser objeto de estudio, el último paso sería una inducción completa que daría paso a una ley universal. En caso contrario, la inducción es incompleta, y por lo tanto, la ley obtenida sería una ley probabilística. (Hernández. 2014)

#### **4.2.2 Diseño de la Investigación**

El Diseño es la estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación. (Silva, 2009). El diseño a utilizado en el presente trabajo fue el cuasi experimental, porque se verá un antes y un después. Según Hernández Sampieri (2006) Los diseños cuasi experimentales se aplican a situaciones reales en los que no se pueden formar grupos aleatorizados, pero pueden manipular la variable experimental.

### **4.3 Población y Muestra de la Investigación**

#### **4.3.1 Población**

Es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones. Es la totalidad del fenómeno a estudiar, donde las entidades de la población poseen una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación. (H. Sampieri, 2013).

En el presente trabajo la población fue la flora y fauna de 01ha. del área total siniestrada de 25 ha. del ecosistema del cerro Picol. Distrito de San Jerónimo Cusco 2019, de la cual se consideró 79 especies (54 de flora y 25 de fauna respectivamente por transecto

#### **4.3.2 Muestra.**



La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. Es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que se le llama población (H. Sampieri, 2013)

El presente trabajo el tamaño de la muestra fue de 1 Ha. Es decir no probabilística, censal y por conveniencia del investigador. (H. Sampieri, 2013)

La cual se consideró 79 especies (54 de flora y 25 de fauna respectivamente) por transecto

#### **4.4 Técnicas e Instrumentos de la Recolección de Datos**

##### **4.4.1 Técnicas**

**Observación.** - Donde se observará los daños causados al ecosistema del Cerro Picol por el incendio forestal ocasionado en el mes de agosto del año 2019, tanto a la flora como a la fauna.

**Análisis Documental.** Se utilizan como fuentes para recolección de datos sobre la variable de interés.

##### **4.4.2 Instrumentos**

Se utilizaron como fuentes para recolección de datos las fichas de Registro de Datos. (H. Sampieri, 2013)

##### **4.4.3 Validez y Confiabilidad**

Para la validez se tomó en cuenta las Fichas de Registro de Datos propuestas por Kirkby, K. (2004). Manual Metodológico para el Monitoreo Ambiental y Socioeconómico de la Reserva de Biosfera Manu. La confiabilidad no es aplicable por cuanto es un trabajo observacional en campo y no se aplicó encuestas.

#### **4.4.4 Procesamiento y Análisis de Datos.**

El tipo de investigación fue la aplicada, de enfoque cuantitativo y por el método hipotético deductivo, por el cual se midió las variables en el área impactada, (H. Sampieri, 2013). El método de muestreo utilizado para campo fue: Guía de Inventario de fauna Silvestre y Guía de Inventario de Flora y Vegetación (MINAM, 2015), con instrumentos previamente validados, para después vaciar los registros de campo en Excel. Los resultados fueron analizados estadísticamente para observar la contrastación de hipótesis y con análisis adicionales, los mismos que se presentan en tablas, figuras y otros con su respectiva interpretación metodológica. (H. Sampieri, 2013). El muestreo de flora y fauna se realizó inicialmente en el Transecto N° 01 en el cerro Huaynapicol, ubicado al lado del cerro Pícol (Transecto N° 02), presentando la misma altura y características geográficas y así posteriormente realizar el análisis por comparación, del impacto ocasionado al ecosistema por el incendio forestal al Cerro Pícol. Es como sigue.

#### **A Método de Campo**

##### **Área de estudio**

El área donde se realizará la evaluación biológica corresponde a el cerro Pícol, impactado por el incendio forestal producido en 23 de agosto del año 2015. Ubicado en el Valle Sur Cusco, Distrito de San Jerónimo, Departamento del Cusco, donde se establecerán los transectos de evaluación. La evaluación en campo se realizará considerando dos temporadas estacionales de acuerdo a los registros de precipitación, estas temporadas serán de menor precipitación y de mayor precipitación.

##### **Delimitación del área**

Esto se consigue con ayuda de hojas cartográficas e inspecciones de campo. Conocer las características del terreno donde se realizará la evaluación y recolección de información de fauna es primordial para determinar el número de transectos a evaluar.

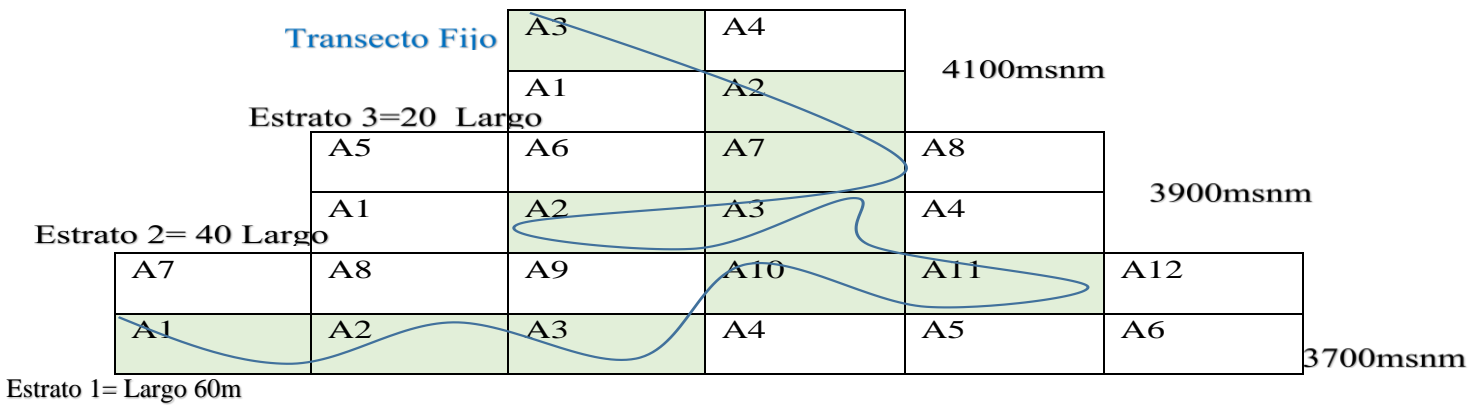
**Figura 9. Ubicación del Incendio Forestal Cerro Pícol**



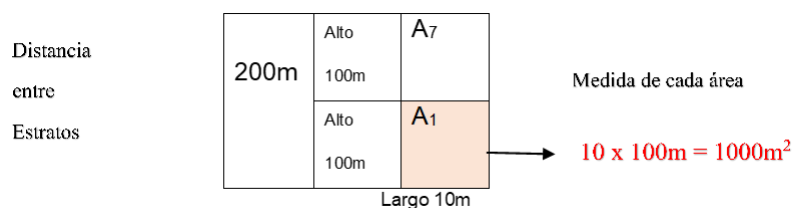
Foto: Propia  
25 ha afectada del cerro Pícol

**Selección de la Muestra**

- 1.- Del área seleccionada de 1 ha, se dividió en tres estratos.
- 2.- Cada estrato se dividió en áreas, a las cuales se les dio un valor, quedando de la siguiente manera  
  
 Estrato 1= 12 áreas (A1,A2,A3,A4,A,5,A6,A7,A8,A9,A10,A11,A12)  
 Estrato 2= 08 áreas (A1,A2,A3,A4,A,5,A6,A7,A8)  
 Estrato 3= 04 áreas (A1,A2,A3,A4)
3. Se realizó el sorteo al azar, para elegir las áreas a muestrear, por cada estrato.  
  
 Estrato 1 = (A1, A2, A3, A10, A11), Estrato 2 = (A2, A3, A7), Estrato 3 = (A2, A3)
4. Se eligió el Transecto Fijo, considerando las áreas sorteadas, según criterio del investigador



- 5.- Siendo la medida de cada área de 1000m<sup>2</sup> (100m de ancho x 10m de largo) para cada estrato.



6.- Por lo tanto, la medida del Transecto fijo a muestrear será 5,000 metros por 2m de ancho sobre el sendero. (10,000 m<sup>2</sup>). A cada 5m del recorrido, se tomará datos, para una mejor información, por un lapso de tiempo de 3 a 5 minutos.

#### **a. Método para la Evaluación de Fauna**

##### **Método Directo**

Se registra los animales observados durante el recorrido del Transecto fijo. El tiempo de observación en cada Transecto será el mismo. En caso de oír un sonido característico mediante el cual se pueda identificar la especie, se tomará nota de al menos un individuo escuchado, de todos modos, queda a consideración de la persona si puede diferenciar el número de individuos a través de sonidos. (Sargent, 1997)

##### **Método indirecto**

Se interpreta las evidencias que los animales dejan en su medio ambiente, como son: huellas, excrementos, trillos, marcas en troncos, rascaderas, madrigueras, lecho de descanso, partes de cuerpos (presa o evidencia de restos dejados por depredador), y olores. (Sargent, 1997). Para el conteo de rastros convendrá también determinar transectos fijos de igual longitud, los cuales se deberá recorrer en forma sistemática cada cierto tiempo y preferentemente durante un mismo horario. El rastro permitirá la identificación precisa de la especie que los dejó.

##### **Duración de la evaluación:**

Fue en las temporadas de secas y de lluvias (6 meses)

##### **Instrumento Validado: Ficha para recolectar datos**

Los datos fueron registrados en una libreta de campo o en una ficha previamente diseñada para este propósito por un experto,

**TABLA 4. Fauna Avistada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Pícol Temporada de Secas (Set, Oct, Nov)**

Transecto Mamíferos, Aves, Hormigas, Insectos, Arañas y Caracoles											Localidad		
UTM (inicio)					UTM (termino)						Nombre Transecto _____		
Fecha dd/mm/aa	Hora inicio	Hora termino	Min. Censados	Distancia censada (m)	Numero Observa Dores	Especie objeto	Visto(1) Huella(2) Oído(3)	Hora	Nro individuos	Metraje Trocha (m)	Dist. Perp. (m)	Observaciones	Observador (es)

Fuente: C. Kirkby. 2004

**TABLA 5. Fauna Avistada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Pícol Temporada de Lluvias (Dic, En, Feb)**

Transecto Mamíferos, Aves, Hormigas, Insectos, Arañas y Caracoles											Localidad		
UTM (inicio)					UTM (termino)						Nombre Transecto _____		
Fecha dd/mm/aa	Hora inicio	Hora termino	Min. Censados	Distancia censada (m)	Numero Observa Dores	Especie objeto	Visto(1) Huella(2) Oído(3)	Hora	Nro. Individuos Quemado	Metraje Trocha (m)	Dist. Perp. (m)	Observaciones	Observador (es)

Fuente: C. Kirkby. 2004

## **Procedimiento**

1. La evaluación iniciará entre las 7:00 y 7 :30 de la mañana, una vez identificada el área de estudio, al inicio del Transecto se marcará con una cinta biodegradable y se rotulará con un plumón indeleble el transecto, distancia y hora. Lo mismo se hará durante todo el recorrido cada 10 m.
2. Antes de iniciar la evaluación, se contará con el apoyo de un poblador de Pico, quien será el observador principal, para llenar la ficha de campo.
3. En la trocha y/o transecto, se registrará en el cuaderno de campo, todo lo observado en fauna, así como los rastros más comunes que se encuentren, que nos permitirá una identificación exacta de la especie que las dejo.
4. En la ficha de campo se anotará el número de Transecto, fecha, nombres de los observadores, la hora de inicio del registro y los metros sobre el nivel del mar (msnm)
5. La velocidad de caminata será: 4 horas. con 10 minutos por hectárea con paradas cortas cada 10metros, y con un tiempo de observación y registro de 3 a 5 minutos, para escuchar u observar la especie de interés. El tiempo de recorrido entre cada 5metros será de 2 a 3 minutos.
6. Se debe caminar silenciosamente, hablar lo mínimo posible y bajito, tratando de no impactar más el área
7. Durante la evaluación, se toma en cuenta cualquier rastro que se observe de las diferentes especies, así como los sonidos o cantos de aves, anfibios e insectos
8. Los Transectos se recorrerá una vez por mes a lo largo de seis meses, de preferencia en forma simultánea y durante las mañanas
9. Al terminar la evaluación, en la ficha se anotará la hora final y la distancia total recorrida. (Kirkby, 2004)

## b. Método para la Evaluación de Flora

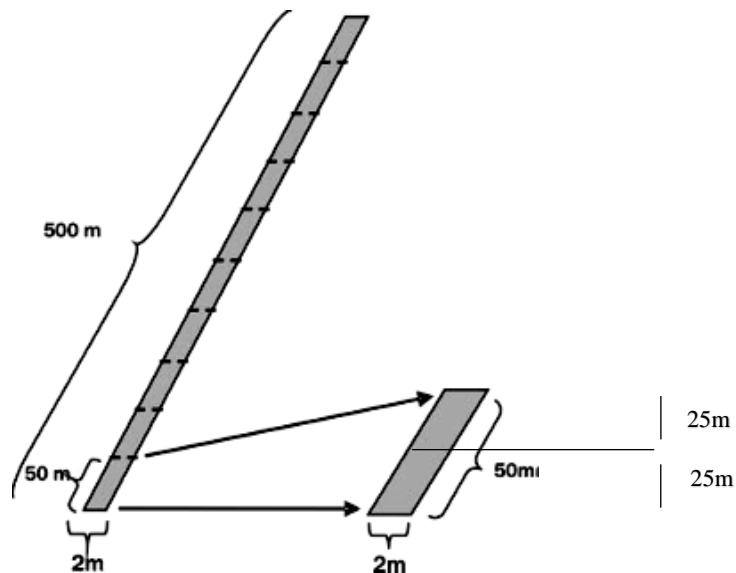
### Método de Transecto.

A partir de un punto de inicio se traza una línea o Transecto, con una orientación fija, en línea recta o curva. A lo largo del Transecto se hizo el registro sobre la vegetación que se encuentra 1 metro a cada lado de la línea central del Transecto, por lo tanto, esta faja tendrá 2m de ancho. Para facilitar el estudio, cada Transecto, puede ser dividido en más pequeños cada una, con sus respectivos 2m de ancho. (MINAM, 2010)

### Procedimiento

Sera el mismo que se utilizara para evaluar la fauna. Se recorre por el Transecto identificando los árboles, arbustos o plántulas que son el objeto de observación.

Figura 10. Método de Transecto para Flora



1 Transecto = 20 áreas pequeñas o cortas de 25m cada uno (20 x25= 500m)

Durante el recorrido se evaluarán todos los individuos que comprenden árboles, arbustos, hierbas. La información será registrada en formatos elaborados

previamente, también se anotará en forma correlativa las coordenadas en UTM del inicio y final con ayuda del GPS. La mayor parte de la evaluación se realizará durante los días de trabajo de campo con la ayuda de imágenes fotografías y de un poblador local de la CC. de Pícol para la identificación de las especies de plantas. Los ejemplares de plantas que no se identificaron durante los días de trabajo de campo se fotografiaron para su identificación posterior, con un especialista en Botánica. (Kirkby, 2004).

**Ficha 1. Flora Observada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Pícol - Temporada de secas (Set, Oct, Nov.)**

Vegetación							Localidad	
Características del sitio:							Fecha: _____	
Transecto	UTM	Nubosidad %	Lluvia/Garua Si=1 No=2	Quemado	Semi quemado	En buen estado	Sp. / NC	Observadores

**Ficha 2. Flora Observada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Pícol - Temporada de lluvias (Dic, En, feb)**

Vegetación							Localidad	
Características del sitio:							Fecha: _____	
Transecto	UTM	Nubosidad %	Lluvia/Garua Si=1 No=2	Quemado	Semi quemado	En buen estado	Sp. / NC	Observadores

Fuente: Elaboración propia

**4.4.5 Ética en la investigación**

Se respetará las costumbres ancestrales de la Comunidad Pícol - APV Santa María, Distrito de San Jerónimo, evitando la divulgación de la información antes de la presentación del trabajo



## **CAPITULO 5:**

### **RESULTADOS**

#### **5.1 Análisis Descriptivo**

Después de ocurrido el incendio forestal en el Cerro Picol y previas coordinaciones, reconocimiento del área y superficie de estudio y transecto elegido según el método de muestreo de flora y fauna fue el recomendado por el MINAM, se marcó cada cierto tramo con cintas biodegradables, ya que cada mes durante seis meses se volvería a tomar datos a la misma hora y en el mismo recorrido. El equipo de trabajo se dividió en dos grupos, una para flora y otro para fauna; los registros de flora y fauna impactada en el área de estudio fue durante la temporada de secas y lluvias. Estos registros nos permitieron evaluar el comportamiento de cada especie después de cinco meses de haberse producido el siniestro, así como registrar la pérdida de ciertas especies a causa del incendio forestal, evidenciando el impacto al ecosistema del cerro

Los datos se vaciaron sistemáticamente de las fichas recomendadas por C. Kirkby y en fichas transectos modificadas, en el centro de cómputo de la EP Ingeniería Ambiental sede Cusco de la Universidad Alas Peruanas según metodología, luego se procedió a corroborar con la prueba estadística de Correlaciones de Pearson.

Los resultados están descritos por las variables dependientes flora y fauna que es la parte más dañada por el incendio forestal ocurrido en el ecosistema del Cerro Picol presentados en tablas, con su respectiva interpretación. Que es como sigue.

En primer lugar: Registro de flora y fauna del cerro Huaynapicol- Setiembre

**RESULTADOS ANTES DEL INCENDIO:**

**TABLA 6. Flora Registrada en el Cerro Huaynapicol - Transecto N° 01 Setiembre 2019**

<b>ESTRATO 01: Fecha: 07 de septiembre del 2019 Colector: Vanessa Rocío Valdivia Santos</b>				
<b>N°</b>	<b>NOMBRE VULGAR</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>ORIGEN</b>	<b>N°Ind.</b>
<b>HERBÁCEA</b>				
1	Quera	<i>Sp.</i>	Desconocido	28
2	Espino barba de cristo	<i>Captacea</i>	Introducido	17
3	Paja brava	<i>Stipa ichu</i>	Endémica del Perú	26
4	Senna birrostris	<i>Senna birrostris</i>	Chile	20
5	Salvia	<i>Aristegetia discolor</i>	Endémica del Perú	26
6	Gentianella schoeckel	<i>Gentianella schoeckel</i>	Exótico Austria	15
7	Nabo	<i>Brasica campestris</i>	Nativo Perú	30
8	Hierbabuena	<i>Mentha spicata</i>	Europa, Norte de África y Asia	16
9	Botón de oro	<i>Ranunculus acris</i>	América Central	25
10	Maguey	<i>Agave lechuguilla</i>	México	21
11	Pasto no deseable	<i>Calamagrostis sp</i>	Introducido	2
12	Quisapata	<i>Festuca rígida</i>	Introducido	40
13	Monnina salicifolia	<i>Monnina salicifolia</i>	Nativo del valle de Mantaro	9
14	Altensteinia fimbriata	<i>Altensteinia fimbriata</i>	Ecuador mega diverso	11
15	Matecllo	<i>Hydrocotylle umbellata</i>	Arequipa	5
<b>ARBUSTIVA</b>				
1	Hierba sagrada	<i>Verbena officinalis</i>	Nativa Sudeste de Europa	16
2	Llaulli	<i>Chuquiraga Spinoza</i>	Nativa de la sierra Andina	11
3	Kiswar	<i>Buddleja incana</i>	Oriundo de los Andes Peruanos	5
4	Pinco	<i>Ephedra americana</i>	Andes de Sudamérica	6
5	Mejorana	<i>Origanum majorana</i>	Mediterráneo	13
6	Romerillo	<i>Baccharis sp</i>	Nativa de América y Sur de China	8
7	Maguey	<i>Agave lechuguilla</i>	Origen Mexicano	5
8	Chilca	<i>Baccharis latifolia</i>	Sudamérica	6
9	Chihua calabaza	<i>Cucurbita argyrosperma Huber</i>	México	3
<b>ARBOL</b>				
1	Chachacomo	<i>Escallonia resinosa</i>	Andes Peruanos Ecuador y Bolivia	3
2	Queuña	<i>Polylepis racemosa</i>	Andes peruanos	3
3	Molle	<i>Schinus molle</i>	Brasil Uruguay, Argentina	2
4	Graham ( Supaycarcco)	<i>Nicotiana glauca</i>	Argentina y Bolivia	1
5	Kiswar	<i>Buddleja incana</i>	Andes Peruanos	1
6	Roq'e	<i>Coletia spinosissima</i>	Andes peruanos	1
<b>ESTRATO 2: Fecha: 07 de septiembre del 2019 Colector: Vanessa Rocío Valdivia Santos</b>				
<b>N°</b>	<b>NOMBRE VULGAR</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>ORIGEN</b>	<b>N°</b>
<b>HERBÁCEA</b>				
1	Paja brava	<i>Stipa ichu</i>	Endémica del Perú	42
2	Senna birrostris	<i>Senna birrostris</i>	Chile	23
3	Salvia	<i>Aristegetia discolor</i>	Endémica del Perú	17
4	Gentianella schoeckel	<i>Gentianella schoeckel</i>	Exótico Austria	8
5	Nabo	<i>Brasica campestris</i>	Nativo Perú	33
6	Botón de oro	<i>Ranunculus acris</i>	América Central	13

7	Chillihuar	<i>Festuca dolichophyla</i>	Europa y Norte de África	6
8	Llapa ichu	<i>Calamagrotis amoena</i>	Sudamérica México y Guatemala	6
9	Hierbabuena	<i>Mentha spicata</i>	Europa, Norte de África y Asia	17
10	Kello surpuy	<i>Sp</i>	Apurímac	14
11	Huayllar	<i>Muhelambergia festigiata</i>		
<b>ARBUSTIVA</b>				
1	Maguey/Penca	<i>Agave lechuguilla</i>	Origen Mexicano	12
2	Chinchircoma	<i>Mutisia hamata</i>	Andes peruano	9
3	Pinco	<i>Ephedra americana</i>	Andes de Sudamérica	8
4	Chilca	<i>Baccharis latifolia</i>	Sudamérica	12
<b>ARBOREA</b>				
1	Molle	<i>Schinus molle</i>	Brasil Uruguay argentina	1
2	Pino	<i>Pinus sp.</i>	Australia	1
<b>ESTRATO 03: Fecha: 07 de septiembre del 2019 Colector: Vanessa Rocío Valdivia Santos</b>				
N°	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	ORIGEN	N°
<b>HERBÁCEA</b>				
1	Llapa ichu	<i>Calamagrotis amoena</i>	-----	29
2	Paja brava	<i>Stipa ichu</i>	Endémica del Perú	58
3	Salvia	<i>Aristegetia discolor</i>	Endémica del Perú	12
5	Quisapata	<i>Festuca rígida</i>	-----	59
6	Altensteinia fimbriata	<i>Altensteinia fimbriata</i>	Ecuador mega diverso	01
<b>ARBUSTIVA</b>				
1	Maguey	<i>Agave lechuguilla</i>	México	23
<b>ARBOL</b>				
1	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	-----	21

Elaboración propia. 2021

En la presente ficha Transecto 01, se registró especies de flora silvestre no afectadas, en el cerro Huaynapicol por estar cerca al área de estudio, siguiendo el mismo método recomendado por el MINAM, Datos que sirvieron para su posterior comparación con los registros de flora afectada del cerro Picol después de 5 meses del incendio forestal

**TABLA 7. Fauna registrada en el cerro Huaynapicol Transecto 01 – Estrato 01 Setiembre 2019**

<b>ESTRATO 01: AREA 1.2.3.10.11 Fecha: 07 de septiembre del 2019 Colector: Vanessa Rocío Valdivia Santos</b>				
N°	NOMBRE VULGAR	3NOMBRE CIENTIFICO	ORIGEN	N°Ind
1	Caracol	<i>Helix aspersa</i>	Mediterráneo, introducido a Sudamérica	38
2	Hormiga	<i>Formicidae Sp.</i>	América Central y América del Sur	05 col
3	Araña viuda negra	<i>Latrodectus mactans</i>	América	09
4	Chanchito	<i>Armadillidium vulgare</i>	Distribución amplia	52-78
5	Carábidos	<i>Carabidae</i>	Distribución amplia	25
8	Araña común	<i>Araneae</i>	Nativo de Sudamérica	16
9	Grillo	<i>Gryllidae</i>	Nativo de <u>Europa occidental, norte de África</u>	04
10	Arana cobweb	<i>Cobweb</i>	Origen de Eurasia – Cosmopolita	06
11	Sapito	<i>B. bufo (Linnaeus)</i>	Presente en todo el continente	02

12	Insecto hoja	<i>Bioculatum sp./Phasmatodea sp.</i>	Distribución amplia, en el planeta tierra	07
13	Canastero	<i>Asthenes ottonis</i>	Endémica del Perú	06
14	Monterita pechicastaña	<i>Poospiza Caesar</i>	Endémica del Perú	09
<b>ESTRATO 02: AREA 2,3,7</b> <b>Fecha: 07 de septiembre del 2021</b> <b>Colector: Vanessa Rocío Valdivia Santos</b>				
N°	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	ORIGEN/DISTRIBUCION	N°Ind
1	Tarántula – atrax robustu	<i>Atrax robustu</i>	Nativa del este de Australia	7
2	Chanchito de humedad	<i>Oniscideo</i>	Distribución amplia	32
3	Hormigas	<i>Formicidae</i>	América Central y América del Sur	2 col.
5	Escarabajo pelotero	<i>Scarabaeus laticollis</i>	Origen de Europa y África	7
8	Lombrices	<i>Orden Haplotaxida</i>	Origen no definido, amplia distribución	11
9	Saltamontes	<i>Caelifera</i>	Amplia distribución	5
10	Caza mosca	<i>Lodopus striaticeps</i>	Nativo de Chile	01
11	Caza mosca	<i>Ochroeca</i>	Nativo de Chile	01
12	Caza mosca	<i>Eucophrys</i>	Nativo de Chile	01
<b>ESTRATO N°03: AREA 2,3</b> <b>Fecha: 07 de septiembre del 2019</b> <b>Colector: Vanessa Rocío Valdivia Santos</b>				
N°	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	ORIGEN	Ind
2	Hormiga	<i>Formicidae Sp.</i>	América Central y América del Sur	2 col
3	Madriguera de ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Nativo de Europa	03
4	Excreta de venado	<i>Odocoileus virginianus</i>	Nativo de América del sur	3mont
5	Perdiz	<i>Nothoprocta pentlandii</i>	Nativas de Eur.Asia.África. Medio Ori.	03

**Elaboración propia. 2021**

En la presente ficha Transecto 01, se registró, especies de fauna silvestre no afectadas, en el cerro Huaynapicol por estar cerca al área de estudio, siguiendo el método recomendado por el MINAM “Guía de Inventario de Fauna Silvestre. 2015”, Datos que sirvieron para su posterior comparación con los registros de fauna afectada del cerro Picol después de 5 meses del incendio forestal

**Segundo lugar:** Registro de flora y fauna del cerro Picol de Setiembre del 2019 a febrero del 2020.

**TABLA 8. Fauna Avistada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Pícol Transecto 02 - Setiembre (después del incendio)**

ESTRATO 1												Localidad/Sector: Cerro Pícol		
UTM (inicio)					UTM (termino)							Áreas 1,2,3,10,11		
Fecha dd/mm/aa	Hora inicio	Hora term.	Min. Censad	Distt. Censada (m)	Numero Observ	Especie objeto	Visto (1), Huella (2), Oído(3)	Hora	Nro. ind Quem	Nro Ind. Vivos	Metraje Trocha (m)	Dista. Perp. (m)	Observaciones	Observaciones / total
07/09/2019	7	7:05	5	10	3	Caracol	1	7:05	7	-	60	2	4	14
07/09/2019	7	7:05	5	14	3	Hormiga	1	7:05	Colonia	-	60	2	3	Col.
07/09/2019	7:06	7:11	5	36	4	Araña viuda negra	1	7:11	5	-	60	2	1	5
07/09/2019	7:30	7:35	5	55	4	Chanchito	1	7:35	9 -11	-	60	2	4	36 - 44
07/09/2019	7:37	7:42	5	63	3	Carábidos	1	7:42	5	-	60	2	2	10
07/09/2019	7:46	7:51	5	86	5	Mariquita	1	7:51	3	-	60	2	2	6
07/09/2019	7:53	7:58	5	88	4	Arana de jardín	1	7:58	4	-	60	2	3	12
07/09/2019	8:00	8:05	5	95	4	Araña común	1	8:05	3	-	60	2	3	9
07/09/2019	8:15	8:20	5	143	4	Grillo	1	8:20	2	-	60	2	1	2
07/09/2019	8:23	8:28	5	168	3	Arana cobweb	1	8:28	1	-	60	2	2	2
07/09/2019	8:35	8:40	5	199	2	Sapito	1	8:40	1	-	60	2	1	1
07/09/2019	8:47	8:52	5	199	2	Insecto hoja	1	8:52	2	-	60	2	2	4
ESTRATO 2												Sector: Cerro Pícol		
UTM (inicio)					UTM (termino)							Área 2,3,7		
Fecha dd/mm/aa	Hora inicio	Hora term.	Min. Censad	Distt. Censada (m)	Numero Observ	Especie objeto	Visto (1), Huella (2), Oído(3)	Hora	Nro. ind Quem	Nro Ind. Vivos	Metraje Trocha (m)	Dista. Perp. (m)	Observaciones	Observaciones / total
07/09/2019	7:05	7:10	5	43	4	Tarántula – atrax robustu	1	7:10	3		40	2	1	3
07/09/2019	7:14	7:19*	5	51	4	Chanchitos	1	7:19	13		40	2	3	39
07/09/2019	7:22	7:27	5	63	4	Hormigas	1	7:27	Col		40	2	2	Col
07/09/2019	7:31	7:36	5	68	3	Mariposa	1	7:36	3		40	2	2	6
07/09/2019	7:42	7:47	5	77	2	Escarabajo pelotero	1	7:47	3	1	40	2	1	4
07/09/2019	8:00	8:05	5	79	3	Diplopodo	1	8:05	1		40	2	3	3
07/09/2019	8:19	8:24	5	82	2	Insectos	1	8:24	5		40	2	3	15
07/09/2019	8:37	8:42	5	88	2	Lombrices	1	8:42	3		40	2	2	6
07/09/2019	8:56	9:01	5	120	2	Saltamontes	1	9:01	3		40	2	2	6
ESTRATO 3												Sector: Cerro Pícol		
UTM (inicio)					UTM (termino)							Área 2,3		

Fecha dd/mm/aa	Hora inicio	Hora termino	Min. Censados	Dista. censada(m)	Numero Observrs	Especie objeto	Visto (1) Huella (2) Oído (3)	Hora	Nro in. Quem	Nro ind. Q	Metraje Trocha(m)	Dist. Perp. (m)	Observaciones	Observaciones / total
07/09/2019	7:19	7:24	5	21	3	Caracol	1	7:24	2	1	20	2	2	6
07/09/2019	7:40	7:45	5	37	3	Hormiga	1	7:45	Colonia		20	2	2	Co
07/09/2019	8:23	8:30	7	65	2	Madriguera de ratón	1	8:30	1		20	2	1	1
07/09/2019	8:50	8:57	7	78	2	Excreta de venado	1	8:57	Montón		20	2	1	Mont

**TABLA 9. Fauna Avistada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Pícol Transecto 02 - Octubre**

ESTRATO 1											Sector: Cerro Pícol			
UTM (inicio)					UTM (termino)						Áreas 1,2,3,10,11			
Fecha dd/mm/aa	Hora inicio	Hora termino	Min.Censados	Dista. censada(m)	Numero Observrs	Especie objeto	Visto(1) Huella(2) Oído(3)	Hora	Nro in. SQ	Ind Vivos	Metraje Trocha(m)	Dist. Perp. (m)	Observaciones	Observaciones / total
05/10/2019	7	7:05	5	10	4	Caracol	1	7:05	-----		60	2	-----	-----
05/10/2019	7	7:05	5	14	3	Hormiga	1	7:05	-----		60	2	-----	-----
05/10/2019	7:06	7:11	5	36	3	Araña viuda negra	1	7:11	-----		60	2	-----	-----
05/10/2019	7:30	7:35	5	55	3	Chanchito	1	7:35	-----		60	2	-----	-----
05/10/2019	7:37	7:42	5	63	3	Carábidos	1	7:42	3		60	2	3	9
05/10/2019	7:46	7:51	5	86	4	Mariquita	1	7:51	-----		60	2	-----	-----
05/10/2019	7:53	7:58	5	88	3	Arana de jardín	1	7:58	1		60	2	2	2
05/10/2019	8:00	8:05	5	95	3	Araña común	1	8:05	1		60	2	2	2
05/10/2019	8:15	8:20	5	143	3	Grillo	1	8:20	-----		60	2	-----	-----
05/10/2019	8:23	8:28	5	168	3	Arana cobweb	1	8:28	-----		60	2	-----	-----
05/10/2019	8:35	8:40	5	199	3	Sapito	1	8:40	-----		60	2	-----	-----
05/10/2019	8:47	8:52	5	199	3	Insecto hoja	1	8:52	-----		60	2	-----	-----
ESTRATO 2											Sector: Cerro Pícol			
UTM (inicio)					UTM (termino)						Área 2,3,7			
Fecha dd/mm/aa	Hora inicio	Hora termino	Min. Censados	Dista. censada(m)	Numero Observrs	Especie objeto	Visto(1) Huella(2) Oído(3)	Hora	Nro in. SQ	Nro ind Vivos	Metraje Trocha(m)	Dist. Perp. (m)	Observaciones	Observaciones / total
05/10/2019	7:05	7:10	5	43	3	Tarántula – atrax robustu	1	7:10	-----		40	3	-----	-----
05/10/2019	7:14	7:19	5	51	3	Chanchitos	1	7:19	-----		40	2	-----	-----
05/10/2019	7:22	7:27	5	63	3	Hormigas	1	7:27	-----		40	1	-----	-----
05/10/2019	7:31	7:36	5	68	3	Mariposa	1	7:36	-----		40	3	-----	-----
05/10/2019	7:42	7:47	5	77	3	Escarabajo pelotero	1	7:47	2		40	2	3	6
05/10/2019	8:00	8:05	5	79	3	Diplopodo	1	8:05	-----		40	2	-----	-----
05/10/2019	8:19	8:24	5	82	3	Insectos	7	8:24	2		40	3	4	8

05/10/2019	8:37	8:42	5	88	3	Lombrices	3	8:42	-----		40	2	-----	----
05/10/2019	8:56	9:01	5	120	3	Saltamontes	1	9:01	-----		40	1	-----	-----
<b>ATO 3</b>											<b>Sector: Cerro Pícol</b>			
<b>UTM (inicio)</b>					<b>UTM (termino)</b>						<b>Área 2,3</b>			
Fecha dd/mm/aa	Hora inicio	Hora termino	Min. Censados	Distancia censada(m)	Numero Observrs	Especie objeto	Visto(1) Huella(2) Oído(3)	Hora	Nro in. SQ	Nro ind. Vivos	Metraje Trocha(m)	Dist. Perp. (m)	Observaciones	Observaciones / total
05/10/2019	7:19	7:24	5	21	3	Caracol	2	7:24	-----		20	2	----	-----
05/10/2019	7:40	7:45	5	37	3	Hormiga	2	7:45	Pobla.		20	2	1	Población
05/10/2019	8:23	8:30	7	65	2	Madriguera de ratón	1	8:30	-----		20	2	-----	-----
05/10/2019	8:50	8:57	7	78	2	Excreta de venado	1	8:57	-----		20	2	-----	-----

**TABLA 10. Fauna Avistada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Pícol Transecto 02 – Noviembre**

<b>ESTRATO 1</b>											<b>Sector: Cerro Pícol</b>			
<b>UTM (inicio)</b>					<b>UTM (termino)</b>						<b>Áreas 1,2,3,10,11</b>			
Fecha dd/mm/aa	Hora inicio	Hora termino	Min. Censados	Distancia censada (m)	Numero Obser.	Especie objeto	Visto(1) Huella(2) Oído(3)	Hora	Nro. indi Vivos	Metraje Troch(m)	Dist. Perp. (m)	Observaciones	Observaciones / total	
09/11/2019	7	7:05	5	10	3	Caracol	1	7:05	-----	60	2	----	-----	
09/11/2019	7	7:05	5	14	3	Hormiga	1	7:05	Colonia	60	2	2	Colonia	
09/11/2019	7:06	7:11	5	36	3	Araña viuda negra	1	7:11	-----	60	2	----	-----	
09/11/2019	7:30	7:35	5	55	3	Chanchito	1	7:35	-----	60	2	----	-----	
09/11/2019	7:37	7:42	5	63	3	Carábidos	1	7:42	4	60	2	3	12	
09/11/2019	7:46	7:51	5	86	3	Mariquita	1	7:51	-----	60	2	----	-----	
09/11/2019	7:53	7:58	5	88	3	Arana de jardín	1	7:58	2	60	2	4	8	
09/11/2019	8:00	8:05	5	95	3	Araña común	1	8:05	2	60	2	5	10	
09/11/2019	8:15	8:20	5	143	3	Grillo	1	8:20	-----	60	2	----	-----	
09/11/2019	8:23	8:28	5	168	3	Arana cobweb	1	8:28	-----	60	2	----	-----	
09/11/2019	8:35	8:40	5	199	3	Sapito	1	8:40	-----	60	2	----	-----	
09/11/2019	8:47	8:52	5	199	3	Insecto hoja	1	8:52	-----	60	2	----	-----	
<b>ESTRATO 2</b>											<b>Sector: Cerro Pícol</b>			
<b>UTM (inicio)</b>					<b>UTM (termino)</b>						<b>Área 2,3,7</b>			
Fecha dd/mm/aa	Hora inicio	Hora termino	Min. Censados	Distancia censada(m)	Numero Observr	Especie objeto	Visto(1),Huella(2) Oído(3)	Hora	Nro. Ind vivos	Metraje Trocha(m)	Dist. Per (m)	Observaciones	Observaciones / total	
09/11/2019	7:05	7:10	5	43	4	Tarántula	1	7:10	-----	40	2	-----	----	
09/11/2019	7:14	7:19	5	51	3	Chanchitos	1	7:19	1	40	2	4	4	

09/11/2019	7:22	7:27	5	63	4	Hormigas	1	7:27	-----	40	2	-----	-----
09/11/2019	7:31	7:36	5	68	3	Mariposa	1	7:36	-----	40	2	-----	-----
09/11/2019	7:42	7:47	5	77	3	Escarabajo pelotero	1	7:47	1	40	2	6	6
09/11/2019	8:00	8:05	5	79	3	Diplopodo	1	8:05	-----	40	2	-----	-----
09/11/2019	8:19	8:24	5	82	3	Insectos	1	8:24	1	40	2	5	5
09/11/2019	8:37	8:42	5	88	3	Lombrices	1	8:42	-----	40	2	-----	-----
09/11/2019	8:56	9:01	5	120	4	Saltamontes	1	9:01	-----	40	2	-----	-----
<b>ESTRATO 3</b>											<b>Localidad/Sector: Cerro Pícol</b>		
<b>UTM (inicio)</b>					<b>UTM (termino)</b>					<b>Área 2,3</b>			
Fecha dd/mm/aa	Hora inicio	Hora term	Min. Censad	Dist. Cen. (m)	N° Obser	Especie objeto	Visto(1), Huella(2), Oído(3)	Hora	Nro. Ind. Vivos	Metraje Trocha (m)	Dist. Perp. (m)	Observaciones	Observaciones / total
09/11/2019	7:19	7:24	5	21	3	Caracol	1	7:24	-----	20	2	-----	-----
09/11/2019	7:40	7:45	5	37	3	Hormiga	1	7:45	Poblac.	20	2	1	Pobl.
09/11/2019	8:23	8:30	7	65	2	Madriguera de ratón	1	8:30	-----	20	2	-----	-----
09/11/2019	8:50	8:57	7	78	2	Excreta de venado	1	8:57	-----	-----	2	-----	-----

Fuente: Elaboracion propia, 2019

**TABLA 11. Fauna Avistada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Pícol Transecto 02 - Diciembre**

<b>ESTRATO 1</b>											<b>Sector: Cerro Pícol</b>		
<b>UTM (inicio)</b>					<b>UTM (termino)</b>					<b>Áreas 1,2,3,10,11</b>			
Fecha dd/mm/aa	Hora inicio	Hora termino	Min. Censados	Distancia censada(m)	Numero Observrs	Especie objeto	Visto(1), Huella(2), Oído(3)	Hora	Nro Ind. Vivos	Metraje Trocha(m)	Dist. Perp. (m)	Observaciones	Observaciones / total
07/12/2019	7	7:05	5	10	3	Caracol	1	7:05	2	60	2	3	6
07/12/2019	7	7:05	5	14	2	Hormiga*-	1	7:05	Colonia	60	2	2	Colonia
07/12/2019	7:06	7:11	5	36	3	Araña viuda negra	1	7:11	-----	60	2	-----	-----
07/12/2019	7:30	7:35	5	55	3	Chanchito	1	7:35	4	60	2	3	12
07/12/2019	7:37	7:42	5	63	3	Carábidos	1	7:42	2	60	2	4	8
07/12/2019	7:46	7:51	5	86	2	Mariquita	1	7:51	2	60	2	2	4
07/12/2019	7:53	7:58	5	88	3	Arana de jardín	1	7:58	2	60	2	4	8
07/12/2019	8:00	8:05	5	95	3	Araña común	1	8:05	2	60	2	5	10
07/12/2019	8:15	8:20	5	143	2	Grillo	1	8:20	-----	60	2	-----	-----
07/12/2019	8:23	8:28	5	168	3	Arana cobweb	1	8:28	-----	60	2	-----	-----
07/12/2019	8:35	8:40	5	199	3	Sapito	1	8:40	-----	60	2	-----	-----



07/12/2019	8:47	8:52	5	199	2	Insecto hoja	1	8:52	2	60	2	1	2
<b>ESTRATO 2</b>											<b>Sector: Cerro Pícol</b>		
<b>UTM (inicio)</b>					<b>UTM (termino)</b>						<b>Área 2,3,7</b>		
Fecha dd/mm/aa	Hora inicio	Hora termino	Min. Censados	Dist. censada(m)	Numero Observrs	Especie objeto	Visto(1), Huella(2), Oído(3)	Hora	Nro in. Quem	Metraje Trocha(m)	Dist. Perp. (m)	Observaciones	Observaciones / total
07/12/2019	7:05	7:10	5	43	4	Tarántula – atrax robustu	1	7:10	-----	40	2	-----	-----
07/12/2019	7:14	7:19	5	51	3	Chanchitos	1	7:19	3	40	2	4	12
07/12/2019	7:22	7:27	5	63	4	Hormigas	1	7:27	Pobla	40	2	1	Poblac.
07/12/2019	7:31	7:36	5	68	3	Mariposa	1	7:36	2	40	2	2	4
07/12/2019	7:42	7:47	5	77	3	Escarabajo pelotero	1	7:47	1	40	2	5	5
07/12/2019	8:00	8:05	5	79	3	Diplopodo	1	8:05	1	40	2	2	2
07/12/2019	8:19	8:24	5	82	3	Insectos	1	8:24	2	40	2	3	6
07/12/2019	8:37	8:42	5	88	3	Lombrices	1	8:42	-----	40	2	-----	-----
07/12/2019	8:56	9:01	5	120	4	Saltamontes	1	9:01	-----	40	2	-----	-----
<b>ESTRATO 3</b>											<b>Localidad/Sector: Cerro Pícol</b>		
<b>UTM (inicio)</b>					<b>UTM (termino)</b>						<b>Área 2,3</b>		
Fecha dd/mm/aa	Hora inicio	Hora termino	Min. Censados	Dist. censada(m)	Numero Observrs	Especie objeto	Visto(1), Huella(2), Oído(3)	Hora	Nro ind. Vivos	Metraje Trocha(m)	Dist. Perp. (m)	Observaciones	Observaciones / total
07/12/2019	7:19	7:24	5	21	3	Caracol	1	7:24	3	8	2	1	3
07/12/2019	7:40	7:45	5	37	3	Hormiga	1	7:45	Pobla	80	2	1	Pobla
07/12/2019	8:23	8:30	7	65	2	Madriguera de ratón	1	8:30	-----	80	2	-----	-----
07/12/2019	8:50	8:57	7	78	2	Excreta de venado	1	8:57	-----	80	2	-----	-----

**TABLA 12. Fauna Avistada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Pícol Transecto 02; Estrato 1 - Enero 2020**

<b>ESTRATO 1</b>											<b>Sector: Cerro Pícol</b>		
<b>UTM (inicio)</b>					<b>UTM (termino)</b>						<b>Áreas 1,2,3,10,11</b>		
Fecha dd/mm/aa	Hora inicio	Hora termino	Min. Cens	Dist. Cens(m)	N° Observrs	Especie objeto	Visto(1), Huella(2), Oído(3)	Hora	Nro. indi /vivos	Metraje Trocha (m)	Dist. Perp. (m)	Observ vac.	Observaciones / total
04/01/2020	7	7:05	5	10	3	Caracol	1	7:05	2	60	2	3	6
04/01/2020	7	7:05	5	14	2	Hormiga	1	7:05	Colonia	60	2	2	Colonia
04/01/2020	7:06	7:11	5	36	3	Araña viuda negra	1	7:11	-----	60	2	-----	-----

04/01/2020	7:30	7:35	5	55	3	Chanchito	1	7:35	3	60	2	3	9
04/01/2020	7:37	7:42	5	63	3	Carábidos	1	7:42	2	60	2	4	8
04/01/2020	7:46	7:51	5	86	2	Mariquita	1	7:51	2	60	2	2	4
04/01/2020	7:53	7:58	5	88	3	Arana de jardín	1	7:58	2	60	2	4	8
04/01/2020	8:00	8:05	5	95	3	Araña común	1	8:05	2	60	2	3	6
04/01/2020	8:15	8:20	5	143	2	Grillo	1	8:20	-----	60	2	-----	-----
04/01/2020	8:23	8:28	5	168	3	Arana cobweb	1	8:28	-----	60	2	-----	-----
04/01/2020	8:35	8:40	5	199	3	Sapito	1	8:40	-----	60	2	-----	-----
04/01/2020	8:47	8:52	5	199	2	Insecto hoja	1	8:52	1	60	2	1	1

ESTRATO 2											Sector: Cerro Pícol		
UTM (inicio)					UTM (termino)						Área 2,3,7		
Fecha dd/mm/aa	Hora inicio	Hora termino	Min. Cens	Dist. Cens(m)	N° Observrs	Especie objeto	Visto(1), Huella(2), Oído(3)	Hora	Nro. indi /vivos	Metrage Trocha (m)	Dist. Perp. (m)	Observ ac.	Observaciones / total
04/01/2020	7:05	7:10	5	43	4	Tarántula – atrax robustu	1	7:10	-----	40	2	-----	-----
04/01/2020	7:14	7:19	5	51	3	Chanchitos	1	7:19	3	40	2	4	12
04/01/2020	7:22	7:27	5	63	4	Hormigas	1	7:27	Pobl	40	2	1	Pobl
04/01/2020	7:31	7:36	5	68	3	Mariposa	1	7:36	2	40	2	2	4
04/01/2020	7:42	7:47	5	77	3	Escarabajo pelotero	1	7:47	1	40	2	5	5
04/01/2020	8:00	8:05	5	79	3	Diplopodo	1	8:05	1	40	2	2	2
04/01/2020	8:19	8:24	5	82	3	Insectos	1	8:24	2	40	2	3	6
04/01/2020	8:37	8:42	5	88	3	Lombrices	1	8:42	1	40	2	2	2
04/01/2020	8:56	9:01	5	120	4	Saltamontes	1	9:01	1	40	2	1	1

ESTRATO 3											Sector: Cerro Pícol		
UTM (inicio)					UTM (termino)						Área 2,3		
Fecha dd/mm/aa	Hora inicio	Hora termino	Min. Cens	Dist. Cens(m)	N° Observrs	Especie objeto	Visto(1), Huella(2), Oído(3)	Hora	Nro. indi /vivos	Metrage Trocha (m)	Dist. Perp. (m)	Observac.	Observaciones / total
04/01/2020	7:19	7:24	5	21	3	Caracol	1	7:24	3	20	2	1	3
04/01/2020	7:40	7:45	5	37	3	Hormiga	1	7:45	Pobl	20	2	1	Pobl
04/01/2020	8:23	8:30	7	65	2	Madriguera de ratón	1	8:30	1	20	2	1	1
04/01/2020	8:50	8:57	7	78	2	Excreta de venado	1	8:57	-----	20	2	-----	-----

Elaboración Propia, 2019

**TABLA 13. Fauna Avistada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Pícol Transecto 02 - Febrero 2020**

ESTRATO 1											Sector: Cerro Pícol		
-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------	--	--

UTM (inicio)					UTM (termino)						Áreas 1,2,3,10,11		
Fecha dd/mm/aa	Hora inicio	Hora termino	Min. Cens	Dist. Cens(m)	N° Observrs	Especie objeto	Visto(1), Huella(2), Oído(3)	Hora	Nro. indi /vivos	Metraje Trocha (m)	Dist. Perp. (m)	Observac.	Observaciones / total
08/02/2020	7	7:05	5	10	3	Caracol	1	7:05	3	60	2	2	6
08/02/2020	7	7:05	5	14	2	Hormiga	1	7:05	Colonia	60	2	2	Colon.
08/02/2020	7:06	7:11	5	36	3	Araña viuda negra	1	7:11	-----	60	2	-----	-----
08/02/2020	7:30	7:35	5	55	3	Chanchito	1	7:35	2	60	2	5	10
08/02/2020	7:37	7:42	5	63	3	Carábidos	1	7:42	1	60	2	7	7
08/02/2020	7:46	7:51	5	86	2	Mariquita	1	7:51	2	60	2	3	6
08/02/2020	7:53	7:58	5	88	3	Arana de jardín	1	7:58	2	60	2	4	8
08/02/2020	8:00	8:05	5	95	3	Araña común	1	8:05	2	60	2	2	4
08/02/2020	8:15	8:20	5	143	2	Grillo	1	8:20	-----	60	2	-----	-----
08/02/2020	8:23	8:28	5	168	3	Arana cobweb	1	8:28	-----	60	2	-----	-----
08/02/2020	8:35	8:40	5	199	3	Sapito	1	8:40	-----	60	2	-----	-----
08/02/2020	8:47	8:52	5	199	2	Insecto hoja	1	8:52	1	60	2	1	1

ESTRATO 2											Sector: Cerro Pícol		
UTM (inicio)					UTM (termino)						Área 2,3,7		
Fecha dd/mm/aa	Hora inicio	Hora termino	Min. Cens	Dist. Cens(m)	N° Observrs	Especie objeto	Visto(1),Huel la(2).Oído(3)	Hora	Nro. indi /vivos	Metraje Trocha (m)	Dist. Perp. (m)	Observac.	Observaciones / total
08/02/2020	7:05	7:10	5	43	4	Tarántula – atrax robustu	1	7:10	-----	40	2	-----	-----
08/02/2020	7:14	7:19	5	51	3	Chanchitos	1	7:19	3	40	2	4	12
08/02/2020	7:22	7:27	5	63	4	Hormigas	1	7:27	Poblac.	40	2	1	Poblac.
08/02/2020	7:31	7:36	5	68	3	Mariposa	1	7:36	2	40	2	2	4
08/02/2020	7:42	7:47	5	77	3	Escarabajo pelotero	1	7:47	1	40	2	5	5
08/02/2020	8:00	8:05	5	79	3	Diplopodo	1	8:05	1	40	2	2	2
08/02/2020	8:19	8:24	5	82	3	Insectos	1	8:24	3	40	2	5	15
08/02/2020	8:37	8:42	5	88	3	Lombrices	1	8:42	2	40	2	2	4
08/02/2020	8:56	9:01	5	120	4	Saltamontes	1	9:01	2	40	2	1	2

ESTRATO 3											Sector: Cerro Pícol		
UTM (inicio)					UTM (termino)						Área 2,3		
Fecha dd/mm/aa	Hora inicio	Hora termino	Min. Censados	Dist. Cens.(m)	N° Observr	Especie objeto	Visto(1), Huella(2) Oído(3)	Hora	Nro individuos	Metraje, Trocha.(m)	Dist. Perp. (m)	Observaciones	Observ./ total
08/02/2020	7:19	7:24	5	21	3	Caracol	1	7:24	3	20	2	2	6
08/02/2020	7:40	7:45	5	37	3	Hormiga	1	7:45	Población	20	2	1	Población

08/02/2020	8:23	8:30	7	65	2	Madriguera de ratón	1	8:30	1	20	2	1	1
08/02/2020	8:50	8:57	7	78	2	Excreta de venado	1	8:57	-----	20	2	-----	-----

Fuente: Elaboración propia, 2020

**TABLA 14. Fauna viva Avistada Impactada por Incendio Forestal Suscitado en el Cerro Pícol Temporada de Secas y Lluvias Transecto N° 02**

ESTRATO 1								
Símbolo	Nombre Común	Nombre Científico	Set./Q	Oct./R	Nov./R	Dic/R	Ene./R	Feb./R
Sp1	Caracol	<i>Helix aspersa</i>	-	----	-----	6	6	6
Sp2	Hormiga	<i>Formicidae Sp.</i>	-	----	Colonia	Colonia	Colonia	Colonias
Sp3	Araña viuda negra	<i>Latrodectus mactans</i>	-	----	-----	-----	-----	-----
Sp4	Chanchito	<i>Oniscidea</i>	-	----	-----	12	9	10
Sp5	Carábidos	<i>Carabidae</i>	-	9	12	8	8	7
*Sp6	Mariquita	<i>Coccinellidae</i>	-	-----	-----	4	4	6
Sp7	Arana de jardín	<i>Araneus diadematus</i>	-	2	8	8	8	8
Sp8	Araña común	<i>Araneae</i>	-	2	10	10	6	4
Sp9	Grillo	<i>Gryllidae</i>	-	-----	-----	-----	-----	-----
Sp10	Arana	<i>Cobweb</i>	-	-----	-----	-----	-----	-----
Sp11	Sapito	<i>B. bufo (Linnaeus, 1758)</i>	-	-----	-----	-----	-----	-----
Sp12	Insecto hoja /Insecto palo	<i>Bioculatum sp./Phasmatodea sp.</i>	-	-----	-----	2	1	1
ESTRATO 2								
Símbolo	Nombre Común	Nombre Científico	Set./Q	Oct./R	Nov./R	Dic/R	Ene./R	Feb./R
Sp1	Tarántula	<i>Atrax robustu</i>	-	----	----	----	----	----
Sp2	Chanchitos	<i>Oniscideo</i>	-	-----	4	12	12	12
Sp3	Hormigas	<i>Formicidae</i>	-	-----	-----	100	100	100
Sp4	Mariposa	<i>Phoebis sennae</i>	-	-----	-----	4	4	4
Sp5	Escarabajo pelotero	<i>Scarabaeus laticollis</i>	-	6	6	5	5	5
Sp6	Diplopodo	<i>Juliformia, Spirobolida</i>	-	-----	-----	2	2	2
Sp7	Insectos	<i>Sp.</i>	-	8	5	6	6	15

Sp8	Lombrices	<u>Orden Ha*plotaxida</u>	-	----	-----	-----	2	4
Sp9	Saltamontes	<u>Caelifera</u>	-	-----	-----	-----	1	2
<b>ESTRATO 3</b>								
Simbología	Nombre Común	Nombre Científico	Set. /Q	Oct./R	Nov./R	Dic/R	Ene./R	Feb./R
Sp1	Caracol	<u>Helix <i>aspersa</i></u>	-	-	-	3	3	6
Sp2	Hormiga	<u>Formicidae Sp.</u>	-	100	100	150	150	150
Sp3	Madriguera de ratón	<u>Apodemus sylvaticus</u>	-	-	-	--	1	1
Sp4	Excreta de venado	<u>Odocoileus virginianus</u>	-	-	-	-	-	-
TOTAL			0	6	8	16	19	19

Fuente Elaboración propia, 2021

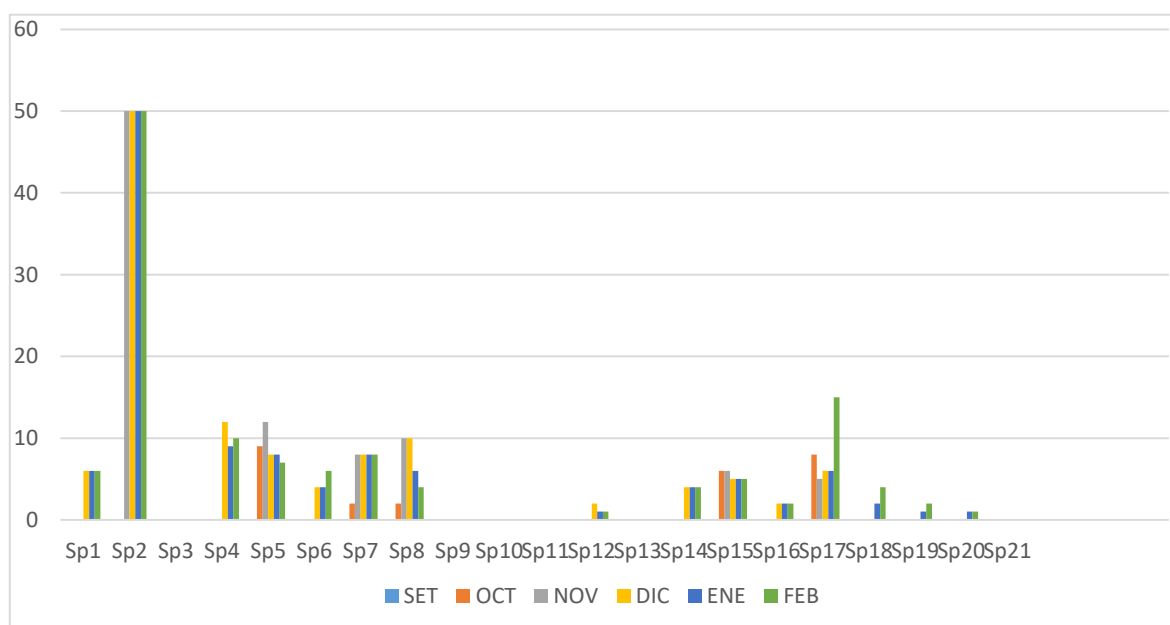
**En la Tabla N°04:** muestra el comportamiento de las especies de fauna cinco meses de ocurrido el incendio forestal. El caracoles, hormigas chanchito de humedad, carábidos, mariquitas, araña de jardín, araña común, insectos, mariposas, escarabajo pelotero, diplópodos, lombrices y saltamontes (15 especies), de un total de 20 especies. Cada uno de estos cumplen un rol importante en el ecosistema y son indicadores de la calidad ambiental. La pérdida de esta fauna causada por incendios forestales como la Sp3, Sp9, Sp10, Sp11 del estrato 1; la Sp1 del estrato 2 y la Sp4 del estrato 3, haciendo un total de 6 especies, evidencia el gran impacto causado por el IF. Por consiguiente, la disminución de la fauna puede generar desequilibrios en los ecosistemas tales como destrucción de formaciones vegetales o modificaciones en la composición de las especies, migraciones de animales mayores, aves, insectos y microorganismos y desequilibrios ecológicos o rompimientos en la cadena alimenticia o biológica (Castillo et al, 2003; Nasi et al., 2002). Cada especie registrada tiene un rol, y el incremento de estas, es un indicador de que el ecosistema recupera su equilibrio de manera lenta, pero en un estado diferente al original

**TABLA 15. Total de Especies de Fauna Viva Registradas Temporada de Secas y Lluvias. Después del Incendio Forestal en el Cerro Pícol 2019**

	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB
Sp1	0	0	0	6	6	6
Sp2	0	0	50	50	50	50
Sp3	0	0	0	0	0	0
Sp4	0	0	0	12	9	10
Sp5	0	9	12	8	8	7
Sp6	0	0	0	4	4	6
Sp7	0	2	8	8	8	8
Sp8	0	2	10	10	6	4
Sp9	0	0	0	0	0	0
Sp10	0	0	0	0	0	0
Sp11	0	0	0	0	0	0
Sp12	0	0	0	2	1	1
Sp13	0	0	0	0	0	0
Sp14	0	0	0	4	4	4
Sp15	0	6	6	5	5	5
Sp16	0	0	0	2	2	2
Sp17	0	8	5	6	6	15
Sp18	0	0	0	0	2	4
Sp19	0	0	0	0	1	2
Sp20	0	0	0	0	1	1
Sp21	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia, 2019

**Figura 11. Total de Especies de Fauna Viva Registradas Temporada de Secas y Lluvias. Después del Incendio Forestal en el Cerro Pícol 2021**



Fuente: Elaboración propia, 2021

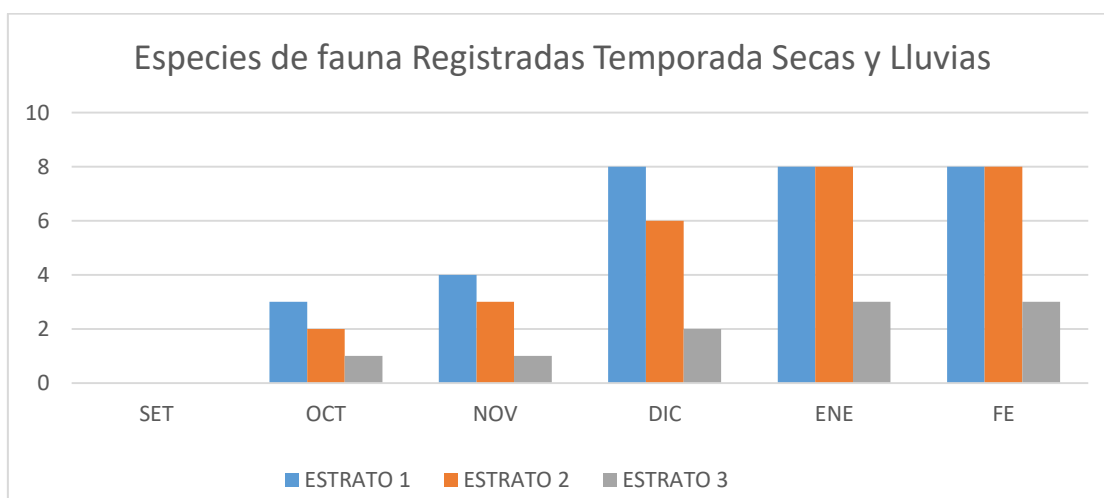
En el presente grafico nos muestra el comportamiento de cada una de las especies de fauna durante cinco meses despues del incendio forestal, siendo las Sp2 la que mejor respuesta tuvo durante la temporada de secas y lluvias. La especies ausentes Sp3.Sp9, Sp10 , Sp11 Sp13 y Sp21 nos evidencia la magnitud del impacto ocasionado por el IF en el mes de setiembre 2021, a la fauna silvestre

**TABLA 16. Total de especies vivas de Fauna por Estrato, Registradas despues del Incendio Forestal, Temporada de secas y Lluvias**

	ESTRATO 1	ESTRATO2	ESTRATO3	TOTAL
SETIEMBRE	0	0	0	0
OCTUBRE	3	2	1	6
NOVIEMBRE	4	3	1	8
DICIEMBRE	8	6	2	16
ENERO	8	8	3	19
FEBRERO	8	8	3	19

Fuente: Elaboracion propia, 2021

**Figura 12. Total de especies vivas de fauna registradas despues del Incendio Forestal, Temporada de secas y Lluvias**



Fuente: Elaboracion propia, 2021

El presente gráfico nos muestra la recuperación lenta de 19 especies de un total de 25 especies muertas registradas inicialmente en el Cerro Picol después de haberse producido un incendio forestal en el mes de setiembre del año 2021. Siendo notorio el incremento de individuos desde el mes de octubre en el estrato 1 y 2, mientras que en el estrato3 se evidencia algunas especies, quedando notoriamente impactada la fauna silvestre al no tener registro alguno de 5 especies de fauna (ratón venado grillo araña y sapito).

**TABLA 17. Flora Observada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Pícol Transecto 02 - -Setiembre 2019**

ESTRATO 1							Área: 1,2,3,10,11				
TROCHA /METRO: 60 m							Hora Inicio:		Hora Final:		
Fecha	Área	N° de Indiv	Lluvia/Garua Si=1,No=2	Quemado	SQ/ RegeN	BE/ Sp nue	Sp. / NC		Utilidad		
<b>ESPECIES HERBACEAS</b>											
07/09/2019	3,11	15	No	X			<i>Sp.</i>		Medicinal		
07/09/2019	2,3,10,11	13	No		X		<i>Captacea</i>		Ornamental		
07/09/2019	1,2	23	No	X			<i>Stipa ichu</i>		Artesanía – vivienda		
07/09/2019	1,2,11	17	No	X			<i>Senna birrostris</i>		Herbácea		
07/09/2019	2,3	22	No	X			<i>Aristegetia discolor</i>		Ornamental		
07/09/2019	1	13	No	X			<i>Calceolaria myriophylla</i>		Antihipertensiva y tóxica		
07/09/2019	1,2,11	10	No	X			<i>Gentianella schoeckel</i>		Asma , alergias		
07/09/2019	1, 2	23	No	X			<i>Brasica campestris</i>		Forrajera		
07/09/2019	1,2,3,10,11	8	No	X			<i>Mentha spicata</i>		Medicinal		
07/09/2019	1,2,3	21	No	X			<i>Ranunculus acris</i>		Arbusto forraje		
07/09/2019	1,2,3	18	No	X			<i>Sp</i>		Herbácea		
07/09/2019	1,2,3	19	No	X			<i>Agave lechuguilla</i>		Comestible– bebida alcohólica		
07/09/2019	1,2,3	Comunidad	No	X			<i>Calamagrostis sp</i>		Pasto no deseable		
07/09/2019	2,3,10	35	No	X			<i>Festuca rígida</i>		Vivienda		
07/09/2019	1,2	13	No	X			<i>Muhelambergia festigiata</i>		Vivienda		
<b>ESPECIE ARBUSTIVA</b>											
07/09/2019	1,2,3,10	13	No	X			<i>Verbena officinalis</i>		Medicinal		
07/09/2019	1,3,11	8	No	X			<i>Chuquiraga spinoza</i>		Cerco vivo		
07/09/2019	1,11	3	No	X			<i>Buddleja incana</i>		Ornamental		
07/09/2019	3	6	No	X			<i>Berberis vulgaris</i>		Ornamental		
07/09/2019	2, 10	5	No	X			<i>Mutisia hamata</i>		Usos tradicionales y culturale		
07/09/2019	10	2	No	X			<i>Randia aculeata</i>		Cercos		
07/09/2019	2,11	4	No		X		<i>Ephedra americana</i>		Medicinales vías urinarias		
07/09/2019	1,2,10,11	7	No	X			<i>tetraglochin Cristatus</i>		Leña y cerco vivo		
07/09/2019	1,2,,10,11	6	No	X			<i>Baccharis sp</i>		Maleza		
<b>ESPECIES ARBOREAS</b>											
07/09/2019	1	1	No	X			<i>Escallonia resinosa</i>		Leña, madera, vasos ceremoniales		
07/09/2019	1	1	No	X			<i>Polylepis racemosa</i>		Leña, ornamental		
07/09/2019	3	1	No	X			<i>Schinus molle</i>		Leña		
07/09/2019	2	1	No	X			<i>Buddleja coriácea</i>		Leña, propagación vegetativa		
07/09/2019	3	1	No	X			<i>Tankar</i>		Leña, especie en peligro de extinción		
07/09/2019	3,11	5	No	X			<i>Pinus sylvestris</i>		Ornamental leña		
<b>ESTRATO 2</b>							Área: - 2,3,7				
<b>TROCHA /METRO: 60 m</b>							<b>Hora Inicio:</b>		<b>Hora Final:</b>		



Fecha	Área	N° de Indiv	Lluvia/Garua Si=1,No=2	Quemado	SQ/ RegeN	BE/ Sp nue	Sp. / NC	Utilidad
<b>ESPECIES HERBACEAS</b>								
07/09/2019	2,3,7	38	No	X			<i>Stipa ichu</i>	Artesanía – vivienda
07/09/2019	2,3	19	No	X			<i>Senna birrostris</i>	Herbácea
07/09/2019	2	15	No	X			<i>Aristegetia discolor</i>	Ornamental
07/09/2019	2	5	No	X			<i>Gentianella schoeckel</i>	Asma , alergias
07/09/2019	2,3	31	No	X			<i>Brasica campestris</i>	Forrajera Origen desconocido
07/09/2019	2,3	9	No	X			<i>Ranunculus acris</i>	Arbusto forraje
07/09/2019	2,3,7	3	No	X			<i>Festuca dolichophyla</i>	Vivienda
07/09/2019	2,3,7	3	No	X			<i>Calamagrotis amoena</i>	Vivienda
07/09/2019	2,3	15	No	X			<i>Mentha spicata</i>	Medicinal hierba
07/09/2019	3	11	No	X			<i>Sp</i>	
07/09/2019	2,3,7	13	No		X		<i>Muhelambergia festigiata</i>	Vivienda
<b>ESPECIE ARBUSTIVA</b>								
07/09/2019	2,3	9	No	X			<i>Agave lechuguilla</i>	Ornamental, medicinal
07/09/2019	3,7	5	No		X		<i>Berberis vulgaris</i>	Ornamental
07/09/2019	2,7	7	No	X			<i>Mutisia hamata</i>	Usos tradicionales y culturale
07/09/2019	3,7	6	No	X			<i>Ephedra americana</i>	Medicinal, vías urinarias
<b>ESPECIES ARBOREAS</b>								
07/09/2019	2	1	No	X			<i>Schinus molle</i>	Leña
07/09/2019	3	1	No		X		<i>Pinus sp.</i>	Ornamental leña
<b>ESTRATO 3</b>							<b>Área: 2,3</b>	
<b>TROCHA /METRO: 60 m</b>							<b>Hora inicio:</b>	
							<b>Hora final:</b>	
Fecha	Área	N° de Indiv	Lluvia/Garua Si=1,No=2	Quemado	SQ/ RegeN	BE/ Sp nue	Sp. / NC	Utilidad
<b>ESPECIES HERBACEAS</b>								
07/09/2019	2,3	29	Si	X			<i>Calamagrostis amoena</i>	Vivienda
07/09/2019	2,3	56	Si	X			<i>Stipa ichu</i>	Artesanía – vivienda
07/09/2019	2,3	11	Si	X			<i>Aristegetia discolor</i>	Ornamental
07/09/2019	2,3	17	Si	X			<i>Brasica campestris</i>	Forrajera
07/09/2019	2,3	31	Si		X		<i>Festuca rígida</i>	Vivienda
<b>ESPECIE ARBUSTIVA</b>								
07/09/2019	2,3	21	Si		X		<i>Agave lechuguilla</i>	Ornamental, medicinal
<b>ESPECIE ARBOREA</b>								
07/09/2019	2,3	08	Si	X			<i>Eucalyptus globulus</i>	Medicinal forrajera

Fuente: Elaboracion propia, 2020

**TABLA 18. Flora Observada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Pícol Transecto 02; Estrato 1 - Octubre**

ESTRATO 1							Area: 1,2,3,10,11			
TROCHA /METRO: 60 m							Hora inicio:		Hora final:	
Fecha	Área	N° de Indiv	Lluvia/Garua Si=1, No=2	Quemado	SQ/ RegeN	BE/ Sp nue	Sp. / NC		Utilidad	
<b>ESPECIES HERBACEAS</b>										
05/10/2019	3,11	15	Si	X			<i>Sp.</i>		Medicinal	
05/10/2019	2,3,10,11	13	No		X		<i>Captacea</i>		Ornamental	
05/10/2019	1,2	9	Si		X		<i>Stipa ichu</i>		Artesanía – vivienda	
05/10/2019	1,2,11	17	Si	X			<i>Senna birrostris</i>		Herbácea	
05/10/2019	2,3	10	Si		X		<i>Aristegetia discolor</i>		Ornamental	
05/10/2019	1	13	Si	X			<i>Calceolaria myriophylla</i>		actividades antihipertensiva y tóxica	
05/10/2019	1,2,11	10	Si	X			<i>Gentianella schoeckel</i>		Asma , alergias	
05/10/2019	1, 2	23	Si	X			<i>Brasica campestris</i>		Forrajera	
05/10/2019	1,2,3,10,11	5	Si		X		<i>Mentha spicata</i>		Medicinal hierba	
05/10/2019	1,2,3	8	Si		X		<i>Ranunculus acris</i>		Arbusto forraje	
05/10/2019	1.2.3	18	Si	X			<i>Sp</i>		Herbácea	
05/10/2019	1.2.3	9	Si		X		<i>Agave lechuguilla</i>		Comestible – bebida alcohólica	
05/10/2019	1,2,3	Comu	Si		X		<i>Calamagrostis sp</i>		Pasto no deseable	
05/10/2019	2,3,10	35	Si	X			<i>Festuca rígida</i>		Vivienda	
05/10/2019	1,2	6	Si		X		<i>Muhelambergia festigiata</i>		Vivienda	
<b>ESPECIE ARBUSTIVA</b>										
05/10/2019	1,2,3,10	13	Si	X			<i>Verbena officinalis</i>		Medicinal	
05/10/2019	1,3,11	8	Si	X			<i>Chuiraga Spinoza</i>		Cercos vivo	
05/10/2019	1,11	0	No	X			<i>Buddleja incana</i>		Ornamental	
05/10/2019	3	6	No	X			<i>Berberis vulgaris</i>		Ornamental	
05/10/2019	2, 10	3	No		X		<i>Mutisia hamata</i>		Usos tradicionales y culturale	
05/10/2019	10	0	No	X			<i>Randia aculeata</i>		Cercos	
05/10/2019	2,11	2	No		X		<i>Ephedra americana</i>		Medicinal vías urinarias	
05/10/2019	1,2,10,11	7	No	X			<i>Tetraglochin Cristatus</i>		Leña y cerco vivo	
05/10/2019	2.11	3	No	X			<i>Baccharis sp</i>			
<b>ESPECIES ARBOREAS</b>										
05/10/2019	1	2	No		X		<i>Escallonia resinosa</i>		Leña, madera, vasos ceremoniales	
05/10/2019	1	0	No	X			<i>Polylepis racemosa</i>		Leña, ornamental	
05/10/2019	3	1	No		X		<i>Schinus molle</i>		Leña	
05/10/2019	2	1	No	X			<i>Buddleja coriácea</i>		Leña , propagación vegetativa	
05/10/2019	3	0	No	X			<i>Tankar</i>		Leña, especie en peligro de extinción	
05/10/2019	3,11	6	No		X		<i>Pinus sylvestris</i>		Ornamental leña	
<b>ESTRATO 2</b>					Transecto : 2,3,7					
<b>TROCHA /METRO: 60 m</b>					Hora inicio:			Hora final:		

Fecha	Área	N° de Indiv	Lluvia/Garua Si=1,No=2	Quemado	SQ/ RegeN	BE/ Sp nue	Sp. / NC	Utilidad	
<b>ESPECIES HERBACEAS</b>									
05/10/2019	2,3,7	13	No		X		<i>Stipa ichu</i>	Artesanía – vivienda	
05/10/2019	2,3	19	No	X			<i>Senna birostris</i>	Herbácea	
05/10/2019	2	15	No	X			<i>Aristegetia discolor</i>	Ornamental	
05/10/2019	2	3	No		X		<i>Gentianella schoeckel</i>	Asma , alergias	
05/10/2019	2,3	15	No		X		<i>Brasica campestris</i>	Forrajera	
05/10/2019	2,3	9	No	X			<i>Ranunculus acris</i>	Arbusto forraje	
05/10/2019	2,3,7	3	No	X			<i>Festuca dolichophyla</i>	Vivienda	
05/10/2019	2,3,7	7	No		X		<i>Calamagrotis amoena</i>	Vivienda	
05/10/2019	2,3	15	No	X			<i>Mentha spicata</i>	Medicinal hierba	
05/10/2019	3	11	No	X			<i>Kello surpuy</i>	-----	
05/10/2019	2,3,7	13	No			X	<i>Muhelambergia festigiata</i>	Vivienda	
<b>ESPECIE ARBUSTIVA</b>									
05/10/2019	2,3	5	No		X		<i>Agave lechuguilla</i>	Comestible medicinal diabetes, bebida alcohólica	
05/10/2019	3,7	3	No		X		<i>berberis vulgaris</i>	Ornamental	
05/10/2019	2,7	7	No	X			<i>Mutisia hamata</i>	Usos tradicionales y culturale	
05/10/2019	3,7	4	No		X		<i>Ephedra americana</i>	Medicinales vías urinarias	
05/10/2019									
05/10/2019									
<b>ESPECIES ARBOREAS</b>									
05/10/2019	2	1	No	X			<i>Schinus molle</i>	Leña	
05/10/2019	3	2	No		X		<i>Pinus sp.</i>	Ornamental leña	
<b>ESTRATO 3</b>								<b>Área: 2,3</b>	
<b>TROCHA /METRO: 60 m</b>								<b>Hora inicio:</b>	<b>Hora final:</b>
Fecha	Área	N° de Indiv	Lluvia/Garua Si=1,No=2	Quemado	SQ/ RegeN	BE/ Sp nue	Sp. / NC	Utilidad	
<b>ESPECIES HERBACEAS</b>									
05/10/2019	2,3	29	No	X			<i>Calamagrotis amoena</i>	Vivienda	
05/10/2019	2,3	13	No		X		<i>Stipa ichu</i>	Artesanía – vivienda	
05/10/2019	2,3	11	No	X			<i>Aristegetia discolor</i>	Ornamental	
05/10/2019	2,3	6	No		X		<i>Brasica campestris</i>	Forrajera	
05/10/2019	2,3	31			X		<i>Festuca rígida</i>	Vivienda	
<b>ESPECIE ARBUSTIVA</b>									
05/10/2019	2,3	5	No		X		<i>Agave lechuguilla</i>	Ornamental, medicinal	
<b>ESPECIES ARBOREAS</b>									
05/10/2019									

**TABLA 19. Flora Observada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Pícol Transecto 02 - Noviembre**

ESTRATO 1							Área : 1,2,3,10,11		
TROCHA /METRO: 60 m							Hora inicio:		Hora final:
Fecha	Área	N° de Indiv	Lluvia/Garua Si=1,No=2	Quemado	SQ/ RegeN	BE/ Sp nue	Sp. / NC		Utilidad
<b>ESPECIES HERBACEAS</b>									
09/11/2019	3,11	15	Si	X			<i>Sp.</i>		Medicinal
09/11/2019	2,3,10,11	13	No		X		<i>Captacea</i>		Ornamental
09/11/2019	1,2	17	Si		X		<i>Stipa ichu</i>		Artesanía – vivienda
09/11/2019	1,2,11	17	Si	X			<i>Senna birrostris</i>		Herbácea
09/11/2019	2,3	13	Si		X		<i>Aristegetia discolor</i>		Ornamental
09/11/2019	1	13	Si	X			<i>Calceolaria myriophylla</i>		Antihipertensiva y tóxica
09/11/2019	1,2,11	10	Si	X			<i>Gentianella schoeckel</i>		Asma, alergias
09/11/2019	1, 2	23	Si	X			<i>Brasica campestris</i>		Forrajera
09/11/2019	1,2,3,10,11	7	Si		X		<i>Mentha spicata</i>		Medicinal hierba
09/11/2019	1,2,3	10	Si		X		<i>Ranunculus acris</i>		Arbusto forraje
09/11/2019	1.2.3	18	Si	X			<i>Kello surpuy</i>		Herbácea
09/11/2019	1.2.3	11	Si		X		<i>Agave lechuguilla</i>		Comestible– bebida alcohólica
09/11/2019	1,2,3	Comunidad	Si			X	<i>Calamagrostis sp</i>		Pasto no deseable
09/11/2019	2,3,10	38	Si		X		<i>Festuca rigida</i>		Vivienda
09/11/2019	1,2	9	Si		X		<i>Muhelambergia festigiata</i>		Vivienda
<b>ARBUSTIVA</b>									
09/11/2019	1,2,3,10	13	Si		X		<i>Verbena officinalis</i>		Medicinal
09/11/2019	1,3,11	8	Si	X			<i>Chuquiraga spinoza</i>		Cerco vivo
09/11/2019	1,11	0	No	X			<i>Buddleja incana</i>		Ornamental
09/11/2019	3	6	No	X			<i>Berberis vulgaris</i>		Ornamental
09/11/2019	2, 10	4	No		X		<i>Mutisia hamata</i>		Usos tradicionales y culturales
09/11/2019	10	0	No	X			<i>Randia aculeata</i>		Cercos
09/11/2019	2,11	3	No		X		<i>Ephedra americana</i>		Medicinales vías urinarias
09/11/2019	1,2,10,11	9	No		X		<i>Tetraglochin Cristatus</i>		Leña y cerco vivo
09/11/2019	2.11	4	No	X			<i>Baccharis sp</i>		Medicinal
<b>ESPECIES ARBOREAS</b>									
09/11/2019	1	2	No		X		<i>Escallonia resinosa</i>		Leña, madera, vasos cerem.
09/11/2019	1	0	No	X			<i>Polylepis racemosa</i>		Leña, ornamental
09/11/2019	3	1	No		X		<i>Schinus molle</i>		Leña
09/11/2019	2	1	No	X			<i>Buddleja coriácea</i>		Leña , propagación vegetativa
09/11/2019	3	0	No	X			<i>Tankar</i>		Leña
09/11/2019	3,11	6	No		X		<i>Pinus sylvestris</i>		Ornamental leña
<b>ESTRATO 2</b>							Área: 2,3,7		

TROCHA /METRO: 60 m							Hora inicio:	Hora final:
Fecha	Área	N° de Indiv	Lluvia/Garua Si=1,No=2	Quemado	SQ/ RegeN	BE/ Sp nue	Sp. / NC	Utilidad
<b>ESPECIES HERBACEAS</b>								
09/11/2019	2,3,7	13	No		X		<i>Stipa ichu</i>	Artesanía – vivienda
09/11/2019	2,3	25	No		X		<i>Senna birostris</i>	Herbácea
09/11/2019	2	15	No	X			<i>Aristegetia discolor</i>	Ornamental
09/11/2019	2	3	No		X		<i>Gentianella schoeckel</i>	Asma, alergias
09/11/2019	2,3	15	No		X		<i>Brasica campestris</i>	Forrajera
09/11/2019	2,3	11	No		X		<i>Ranunculus acris</i>	Arbusto forraje
09/11/2019	2,3,7	3	No	X			<i>Festuca dolichophyla</i>	Vivienda
09/11/2019	2,3,7	7	No		X		<i>Calamagrotis amoena</i>	Vivienda
09/11/2019	2,3	15	No	X			<i>Mentha spicata</i>	Medicinal hierba
09/11/2019	3	11	No	X			<i>Kello surpuy</i>	-----
09/11/2019	2,3,7	13	No			X	<i>Muhlenbergia festigiata</i>	Vivienda
<b>ESPECIE ARBUSTIVA</b>								
09/11/2019	2,3	5	No		X		<i>Agave lechuguilla</i>	Comestible– bebida alcohólica
09/11/2019	3,7	3	No		X		<i>Berberis vulgaris</i>	Ornamental
09/11/2019	2,7	5	No		X		<i>Mutisia hamata</i>	Usos tradicionales y culturale
09/11/2019	3,7	4	No		X		<i>Ephedra americana</i>	Medicinales vías urinarias
<b>ESPECIES ARBOREAS</b>								
09/11/2019	2	1	No	X			<i>Schinus molle</i>	Leña
09/11/2019	3	2	No		X		<i>Pinus sp.</i>	Ornamental leña
<b>ESTRATO 3</b>							Transecto : 2,3	
<b>TROCHA /METRO: 60 m</b>							Hora inicio:	Hora final:
Fecha	Área	N° de Indiv	Lluvia/Garua Si=1,No=2	Quemado	SQ/ RegeN	BE/ Sp nue	Sp. / NC	Utilidad
<b>ESPECIES HERBACEAS</b>								
09/11/2019	2,3	16	No		X		<i>Calamagrotis amoena</i>	Vivienda
09/11/2019	2,3	13	No		X		<i>Stipa ichu</i>	Artesanía – vivienda
09/11/2019	2,3	6	No		X		<i>Aristegetia discolor</i>	Ornamental
09/11/2019	2,3	6	No		X		<i>Brasica campestris</i>	Forrajera Origen desconocido
09/11/2019	2,3	32				X	<i>Festuca rígida</i>	Vivienda
<b>ESPECIE ARBUSTIVA</b>								
09/11/2019	2,3	8	No		X		<i>Agave lechuguilla</i>	Ornamental, medicinal
<b>ESPECIES ARBOREAS</b>								
09/11/2019								

Fuente: Elaboracion propia, 2020

**TABLA 20. Flora Observada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Pícol Transecto 02; Estrato 1 - Diciembre**

ESTRATO 1							Área: 1,2,3,10,11	
TROCHA /METRO: 60 m							Hora inicio:	Hora final:
Fecha	Área	N° de Indiv	Lluvia/Garua Si=1,No=2	Quemado	SQ/ RegeN	BE/ Sp nue	Sp. / NC	Utilidad
<b>ESPECIES HERBACEAS</b>								
07/12/2019	3,11	15	Si		X		<i>Sp.</i>	Medicinal
07/12/2019	2,3,10,11	13	No		X		<i>Captacea</i>	Ornamental
07/12/2019	1,2	23	Si			X	<i>Stipa ichu</i>	Artesanía – vivienda
07/12/2019	1,2,11	17	Si		X		<i>Senna birrostris</i>	Herbácea
07/12/2019	2,3	15	Si			X	<i>Aristegitia discolor</i>	Ornamental
07/12/2019	1	13	Si		X		<i>Calceolaria myriophylla</i>	actividades antihipertensiva y tóxica
07/12/2019	1,2,11	10	Si		X		<i>Gentianella schoeckel</i>	Asma, alergias
07/12/2019	1, 2	27	Si			X	<i>Brasica campestris</i>	Forrajera
07/12/2019	1,2,3,10,11	7	Si		X		<i>Mentha spicata</i>	Medicinal hierba
07/12/2019	1,2,3	19	Si			X	<i>Ranunculus acris</i>	Arbusto forraje
07/12/2019	1,2,3	18	Si		X		<i>Kello surpuy</i>	Herbácea
07/12/2019	1,2,3	11	Si		X		<i>Agave lechuguilla</i>	Comestible– bebida alcohólica
07/12/2019	1,2,3	Común.	Si			X	<i>Calamagrostis sp</i>	Pasto no deseable
07/12/2019	2,3,10	38	Si		X		<i>Festuca rígida</i>	Vivienda
07/12/2019	1,2	9	Si		X		<i>Muhelambergia festigiata</i>	Vivienda
<b>ESPECIE ARBUSTIVA</b>								
07/12/2019	1,2,3	13	Si			X	<i>Verbena officinalis</i>	Medicinal
07/12/2019	2,3,10	8	Si		X		<i>Chuiraga Spinoza</i>	Cerco vivo
07/12/2019	1,3	0	No	X			<i>Buddleja incana</i>	Ornamental
07/12/2019	3,10	2	No		X		<i>Berberis vulgaris</i>	Ornamental
07/12/2019	3,10	2	No		X		<i>Mutisia hamata</i>	Usos tradicionales y culturales
07/12/2019	10	0	No	X			<i>Randia aculeata</i>	Cercos
07/12/2019		4	No		X		<i>Ephedra americana</i>	Medicinales vías urinarias
07/12/2019	1,2,3	7	No		X		<i>Tetraglochin Cristatus</i>	Leña y cerco vivo
07/12/2019	2,11	5					<i>Baccharis sp</i>	
<b>ESPECIES ARBOREAS</b>								
07/12/2019	1	2	No		X		<i>Escallonia resinosa</i>	Leña, madera, vasos ceremoniales
07/12/2019	1	0	No	X			<i>Polylepis racemosa</i>	Leña, ornamental
07/12/2019	3	1	No		X		<i>Schinus molle</i>	Leña
07/12/2019	2	1	No	X			<i>Buddleja coriácea</i>	Leña , propagación vegetativa
07/12/2019	3	0	No	X			<i>Tankar</i>	Leña , especie en peligro de extinción
07/12/2019	3,11	6	No		X		<i>Pinus sylvestris</i>	Ornamental leña

ESTRATO 2							Transecto : 2,3,7			
TROCHA /METRO: 60 m							Hora inicio:		Hora final:	
Fecha	Área	N° de Indiv	Lluvia/Garua Si=1,No=2	Quemado	SQ/ RegeN	BE/ Sp nue	Sp. / NC		Utilidad	
<b>ESPECIES HERBACEAS</b>										
07/12/2019	2,3,7	38	No		X		<i>Stipa ichu</i>		Artesanía – vivienda	
07/12/2019	2,3	19	No		X		<i>Senna birostris</i>		Herbácea	
07/12/2019	2	15	No	X			<i>Aristegetia salvia</i>		Ornamental	
07/12/2019	2	5	No		X		<i>Gentianella schoeckel</i>		Asma, alergias	
07/12/2019	2,3	31	No		X		<i>Brasica campestris</i>		Forrajera	
07/12/2019	2,3	9	No		X		<i>Ranunculus acris</i>		Arbusto forraje	
07/12/2019		3	No		X		<i>Festuca dolichophylla</i>		Vivienda	
07/12/2019		3	No		X		<i>Calamagrotis amoena</i>		Vivienda	
07/12/2019	2,3	15	No	X			<i>Mentha spicata</i>		Medicinal hierba	
07/12/2019	3	11	No	X			<i>Kello surpuy</i>			
07/12/2019		5	No			X	<i>Muhelambergia festigiata</i>		vivienda	
<b>ESPECIE ARBUSTIVA</b>										
07/12/2019	1	9	No		X		<i>Agave lechuguilla</i>		Comestible– bebida alcohólica	
07/12/2019	1	5	No			X	<i>berberis vulgaris</i>		Ornamental	
07/12/2019	3	7	No		X		<i>Mutisia hamata</i>		Usos tradicionales y culturales	
07/12/2019	2	6	No		X		<i>Ephedra americana</i>		Medicinales vías urinarias	
<b>ESPECIES ARBOREAS</b>										
07/12/2019	1	1	No	X			<i>Schinus molle</i>		Leña	
07/12/2019	1	1	No		X		<i>Pinus sp.</i>		Ornamental leña	
<b>Características del sitio: Estrato 03</b>							<b>Área: 2,3</b>			
Fecha	Área	N° de Indiv	Lluvia/Garua Si=1,No=2	Quemado	SQ/ RegeN	BE/ Sp nue	Sp. / NC		Utilidad	
<b>ESPECIES HERBACEAS</b>										
07/12/2019	2,3	19	No		X		<i>Calamagrotis amoena</i>		Vivienda	
07/12/2019	2,3	17	No		X		<i>Stipa ichu</i>		Artesanía – vivienda	
07/12/2019	2,3	9	No		X		<i>Aristegetia discolor</i>		Ornamental	
07/12/2019	1, 2	13	No			X	<i>Brasica campestris</i>		Forrajera	
07/12/2019	1,2	52	No			X	<i>Festuca rígida</i>		Vivienda	
<b>ESPECIE ARBUSTIVA</b>										
07/12/2019	2,3	21	No			X	<i>Agave lechuguilla</i>		Ornamental, medicinal	
<b>ESPECIES ARBOREAS</b>										
07/12/2019										

Fuente: Elaboracion propia, 2020

**TABLA 21. Flora Observada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Pícol Transecto 02 - Enero**

ESTRATO 1							Área: 1,2,3,10,11			
TROCHA /METRO: 60 m							Hora inicio:		Hora final:	
Fecha	Área	N° de individuos	Lluvia/Garua Si=1,No=2	Que.	SQ/ Reg.	BE / sp nueva	Sp. / NC		Utilidad	
<b>ESPECIES HERBACEAS</b>										
04/01/2020	3,11	21	Si			X	Sp.		Medicinal	
04/01/2020	2,3,10,11	13	Si		X		Captacea		Ornamental	
04/01/2020	1,2	23	Si			X	Stipa ichu		Artesanía – vivienda	
04/01/2020	1,2,11	17	Si		X		Senna birrostris		Herbácea	
04/01/2020	2,3	15	Si			X	Aristegetia discolor		Ornamental amenazada	
04/01/2020	1	13	Si		X		Calceolaria myriophylla		actividades antihipertensiva y tóxica	
04/01/2020	1,2,11	10	Si		X		Gentianella schoeckel		Asma , alergias	
04/01/2020	1, 2	27	Si			X	Brasica campestris		Forrajera Origen desconocido	
04/01/2020	1,2,3,10,11	13	Si			X	Mentha spicata		Medicinal hierba	
04/01/2020	1,2,3	19	Si			X	Ranunculus acris		Arbusto forraje	
04/01/2020	1,2,3	23	Si			X	Kello surpuy		Herbácea	
04/01/2020	1,2,3	11	Si		X		Agave lechuguilla		Comestible diabetes – bebida alcohólica	
04/01/2020	1,2,3	Comunidad	Si			X	Calamagrostis sp		Pasto no deseable	
04/01/2020	2,3,10	38	Si		X		Festuca rígida		Vivienda	
04/01/2020	1,2	9	Si		X		Muhelambergia festigiata		Vivienda	
<b>ESPECIE ARBUSTIVA</b>										
04/01/2020	1,2,3	13	Si			X	Verbena officinalis		Medicinal	
04/01/2020	2,3,10	19	Si			X	Chuiraga spinosa		Cerco vivo	
04/01/2020	1,3	0	No	X			Buddleja incana		Ornamental	
04/01/2020	3,10	2	No		X		Berberis vulgaris		Ornamental	
04/01/2020	3,10	2	No		X		Mutisia hamata		Usos tradicionales y culturale	
04/01/2020	10	0	No	X			Randia aculeata		Cercos	
04/01/2020		4	No		X		Ephedra americana		Medicinal vías urinarias	
04/01/2020	1,2,3	7	No		X		Tetraglochin Cristatus		Leña y cerco vivo	
		5					Baccharis sp			
<b>ESPECIES ARBOREAS</b>										
04/01/2020	1	2	No		X		Escallonia resinosa		Leña, madera, vasos ceremoniales	
04/01/2020	1	0	No	X			Polylepis racemosa		Leña, ornamental	
04/01/2020	3	1	No		X		Schinus molle		Leña	
04/01/2020	2	1	No		X		Buddleja coriácea		Leña , propagación vegetativa	
04/01/2020	3	0	No	X			Tankar		Leña , especie en peligro de extinción	
04/01/2020	3,11	6	No			X	Pinus sylvestris		Ornamental leña	
ESTRATO 2							Transecto : 2,3,7			
Fecha	Área	N° de individuos	Lluvia/Garua Si=1,No=2	Que.	SQ/ Reg.	BE / sp nueva	Sp. / NC		Observación	
<b>ESPECIES HERBACEAS</b>										
04/01/2020	2,3,7	38	No		X		Stipa ichu		Artesanía – vivienda	



04/01/2020	2,3	19	No		X		<i>Senna birrostris</i>	Herbácea
04/01/2020	2	15	No		X		<i>Aristegetia discolor</i>	Ornamental
04/01/2020	2	5	No		X		<i>Gentianella schoeckel</i>	Asma , alergias
04/01/2020	2,3	31	No		X		<i>Brasica campestris</i>	Forrajera Origen desconocido
04/01/2020	2,3	9	No			X	<i>Ranunculus acris</i>	Arbusto forraje
04/01/2020		3	No		X		<i>Festuca dolichophyla</i>	Vivienda
04/01/2020		3	No		X		<i>Calamagrotis amoena</i>	Vivienda
04/01/2020	2,3	15	No	X			<i>Mentha spicata</i>	Medicinal hierba
04/01/2020	3	11	No	X			<i>Kello surpuy</i>	
04/01/2020		5	No			X	<i>Muhelambergia festigiata</i>	Vivienda
<b>ESPECIE ARBUSTIVA</b>								
04/01/2020	1	9	No		X		<i>Agave lechuguilla</i>	Comestible– bebida alcohólica
04/01/2020	1	5	No			X	<i>Berberis vulgaris</i>	Ornamental
04/01/2020	3	7	No			X	<i>Mutisia hamata</i>	Usos tradicionales y culturale
04/01/2020	2	6	No		X		<i>Ephedra americana</i>	Medicinal vías urinarias
<b>ESPECIES ARBOREAS</b>								
04/01/2020	1	1	No		X		<i>Schinus molle</i>	Leña
04/01/2020	1	1	No		X		<i>Pinus sp.</i>	Ornamental leña
<b>ESTRATO 3</b>							Área : 2,3	
<b>TROCHA /METRO: 60 m</b>							<b>Hora inicio:</b>	
							<b>Hora final:</b>	
Fecha	Área	N° de individuos	Lluvia/Garua Si=1,No=2	Que.	SQ/ Reg.	BE / sp nueva	Sp. / NC	Observación
<b>ESPECIES HERBACEAS</b>								
04/01/2020	2,3	19	No		X		<i>Calamagrotis amoena</i>	Vivienda
04/01/2020	2,3	19	No		X		<i>Stipa ichu</i>	Artesanía – vivienda
04/01/2020	2,3	11	No		X		<i>Aristegetia discolor</i>	Ornamental
04/01/2020	1, 2	21	No			X	<i>Brasica campestris</i>	Forrajera Origen desconocido
04/01/2020	1,2	52	No			X	<i>Festuca rígida</i>	Vivienda
<b>ESPECIE ARBUSTIVA</b>								
04/01/2020	2,3	21	No			X	<i>Agave lechuguilla</i>	Ornamental, medicinal
<b>ESPECIES ARBOREAS</b>								
04/01/2020								

Fuente: Elaboracion propia, 2020

**TABLA 22. Flora Observada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Picol Transecto 01 - Febrero 2020**

ESTRATO 1							Área : 1,2,3,10,11	
TROCHA /METRO: 60 m							Hora inicio:	Hora final:
Fecha	Área	N° de individuos	Lluvia/Garua Si=1,No=2	Que.	SQ/ Reg.	BE / sp nueva	Sp. / NC	Observación
<b>ESPECIES HERBACEAS</b>								
08/02/2020	3,11	21	Si			X	<i>Sp.</i>	Medicinal
08/02/2020	2,3,10,11	13	Si		X		<i>Captacea</i>	Ornamental
08/02/2020	1,2	23	Si			X	<i>Stipa ichu</i>	Artesanía – vivienda
08/02/2020	1,2,11	17	Si		X		<i>Senna birrostris</i>	Herbácea
08/02/2020	2,3	15	Si			X	<i>Aristegetia discolor</i>	Ornamental amenazada
08/02/2020	1	13	Si		X		<i>Calceolaria myriophylla</i>	actividades antihipertensiva y tóxica
08/02/2020	1,2,11	12	Si			X	<i>Gentianella schoekel</i>	Asma , alergias
08/02/2020	1, 2	27	Si			X	<i>Brasica campestris</i>	Forrajera Origen desconocido
08/02/2020	1,2,3,10,11	13	Si			X	<i>Mentha spicata</i>	Medicinal hierba
08/02/2020	1,2,3	19	Si			X	<i>Ranunculus acris</i>	Arbusto forraje
08/02/2020	1,2,3	23	Si			X	<i>Sp</i>	Herbácea
08/02/2020	1,2,3	14	Si			X	<i>Agave lechuguilla</i>	Comestible– bebida alcohólica
08/02/2020	1,2,3	Comunidad	Si			X	<i>Calamagrostis sp</i>	Pasto no deseable
08/02/2020	2,3,10	38	Si		X		<i>Festuca rígida</i>	Vivienda
08/02/2020	1,2	9	Si		X		<i>Muhelambergia festigiata</i>	Vivienda
<b>ESPECIE ARBUSTIVA</b>								
08/02/2020	1,2,3	13	Si			X	<i>Verbena officinalis</i>	medicinal
08/02/2020	2,3,10	8	Si			X	<i>Chuquiraga Spinoza</i>	Cerco vivo
08/02/2020	1,3	0	No	X			<i>Buddleja incana</i>	ornamental
08/02/2020	3,10	2	No		X		<i>Berberis vulgaris</i>	ornamental
08/02/2020	3,10	2	No		X		<i>Mutisia hamata</i>	Usos tradicionales y culturale
08/02/2020	10	0	No	X			<i>Randia aculeata</i>	Cercos
08/02/2020		4	No		X		<i>Ephedra americana</i>	Medicinal vías urinarias
08/02/2020	1,2,3	11	No			X	<i>Tetraglochin Cristatum</i>	Leña y cerco vivo
08/02/2020	1,2	6					<i>Baccharis sp</i>	
<b>ESPECIES ARBOREAS</b>								
08/02/2020	1	2	No		X		<i>Escallonia resinosa</i>	Leña, madera, vasos ceremoniales
08/02/2020	1	0	No	X			<i>Polylepis racemosa</i>	Leña, ornamental
08/02/2020	3	1	No		X		<i>Schinus molle</i>	Leña
08/02/2020	2	1	No		X		<i>Buddleja coriácea</i>	Leña , propagación vegetativa
08/02/2020	3	0	No	X			<i>Tankar</i>	Leña , especie en peligro de extinción
08/02/2020	3,11	6	No			X	<i>Pinus sylvestris</i>	Ornamental leña

ESTRATO 2							Transecto : 2,3,7			
TROCHA /METRO: 60 m							Hora inicio:		Hora final:	
Fecha	Área	N° de individuos	Lluvia/Garua Si=1,No=2	Que.	SQ/ Reg.	BE / sp nueva	Sp. / NC		Observación	
<b>ESPECIES HERBACEAS</b>										
08/02/2020	2,3,7	38	No		X		<i>Stipa ichu</i>		Artesanía – vivienda	
08/02/2020	2,3	19	No		X		<i>Senna birrostris</i>		Herbácea	
08/02/2020	2	15	No		X		<i>Aristegetia discolor</i>		Ornamental	
08/02/2020	2	5	No		X		<i>Gentianella schoeckel</i>		Asma , alergias	
08/02/2020	2,3	31	No		X		<i>Brasica campestris</i>		Forrajera Origen desconocido	
08/02/2020	2,3	9	No			X	<i>Ranunculus acris</i>		Arbusto forraje	
08/02/2020		3	No		X		<i>Festuca dolichophyla</i>		Vivienda	
08/02/2020		3	No		X		<i>Calamagrotis amoena</i>		Vivienda	
08/02/2020	2,3	15	No	X			<i>Mentha spicata</i>		Medicinal hierba	
08/02/2020	3	11	No	X			<i>Kello surpuy</i>			
08/02/2020		5	No			X	<i>Muhelambergia festigiata</i>		Vivienda	
<b>ESPECIE ARBUSTIVA</b>										
08/02/2020	1	9	No		X		<i>Agave lechuguilla</i>		Comestible– bebida alcohólica	
08/02/2020	1	5	No			X	<i>Berberis vulgaris</i>		Ornamental	
08/02/2020	3	7	No			X	<i>Mutisia hamata</i>		Usos tradicionales y culturale	
08/02/2020	2	6	No		X		<i>Ephedra americana</i>		Medicinal vías urinarias	
<b>ESPECIES ARBOREAS</b>										
08/02/2020	1	1	No		X		<i>Schinus molle</i>		Leña	
08/02/2020	1	1	No		X		<i>Pinus sp.</i>		Ornamental leña	
<b>ESTRATO 3</b>							Área : 2,3			
<b>TROCHA /METRO: 60 m</b>							Hora inicio:		Hora final:	
Fecha	Área	N° de individuos	Lluvia/Garua Si=1,No=2	Que.	SQ/ Reg.	BE / sp nueva	Sp. / NC		Observación	
<b>ESPECIES HERBACEAS</b>										
08/02/2020	2,3	19	No		X		<i>Calamagrotis amoena</i>		Vivienda	
08/02/2020	2,3	19	No		X		<i>Stipa ichu</i>		Artesanía – vivienda	
08/02/2020	2,3	11	No		X		<i>Aristegetia discolor</i>		Ornamental	
08/02/2020	1, 2	21	No			X	<i>Brasica campestris</i>		Forrajera	
08/02/2020	1,2	52				X	<i>Festuca rígida</i>		vivienda	
<b>ESPECIE ARBUSTIVA</b>										
08/02/2020	2,3	21	No			X	<i>Agave lechuguilla</i>		Ornamental, medicinal	
<b>ESPECIES ARBOREAS</b>										
08/02/2020	2,3	14				X	<i>Eucaliptus globulus</i>		Medicinal. forrajera	

Fuente: Elaboracion propia, 2020

**TABLA 23. Flora Observada Impactada por Incendio Forestal Suscitado en el Cerro Pícol Temporada de Secas Y Lluvias Transecto N° 02**

ESTRATO 01								
HERBACEA								
Simbología	Nombre Común	Nombre Científico	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	febrero
Sp1	Quera quera	Sp.	-	15	15	15	21	21
Sp2	Espino Barba de cristo	Captacea	-	13	13	13	13	13
Sp3	Paja brava	Stipa ichu	-	9	17	23	23	23
Sp4	Senna birrostris	Senna birrostris	-	17	17	17	17	17
Sp5	Salvia	Aristegetia discolor	-	10	13	15	15	15
Sp6	Calceolaria myriophylla	Calceolaria myriophylla	-	13	13	13	13	13
Sp7	Gentianella schoeckel	Gentianella schoeckel	-	10	10	10	10	12
Sp8	Nabo	Brasica campestris	-	23	23	27	27	27
Sp9	Hierbabuena	Mentha spicata	-	5	7	7	13	13
Sp10	Botón de oro	Ranunculus acris	-	8	10	19	19	19
Sp11	Kello surpuy	Kello surpuy Sp	-	18	18	18	23	23
Sp12	Maguey	Agave lechuguilla	-	9	11	11	11	14
Sp13	Pasto no deseable	Calamagrostis sp	-	50	50	70	70	70
Sp14	Quisapata	Festuca rígida	-	35	38	38	38	38
Sp15	Huayllar	Muhelambergia festigiata	-	6	9	9	9	9
ARBUSTIVA								
Simbología	Nombre Común	Nombre Científico	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
Sp1	hierva sagrada	<i>Verbena officinalis</i>	-	13	13	13	13	13
Sp2	Llaulli	<i>Chuquiraga Spinoza</i>	-	8	8	8	19	8
Sp3	Kiswar	<i>Buddleja incana</i>	-	0	0	0	0	0
Sp4	Cheqche	<i>Berberis vulgaris</i>	-	6	6	2	2	2
Sp5	Chinchircoma	<i>Mutisia hamata</i>	-	3	4	2	2	2
Sp6	Roq' e o quina de campo	<i>Randia aculeata</i>	-	0	0	0	0	0

Sp7	Pinco pinco	<i>Ephedra americana</i>	-	2	3	4	4	4
Sp8	kanlli	<i>Tetraglochin Cristatus</i>	-	7	9	7	7	11
Sp9	Romerillo	<i>Baccharis sp</i>	-	3	4	5	5	6
<b>ARBOREA</b>								
Simbología	Nombre Común	Nombre Científico	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
Sp1	Chachacomo	<i>Escallonia resinosa</i>	-	2	2	2	2	2
Sp2	Queuña	<i>Polylepis racemosa</i>	-	0	0	0	0	0
Sp3	Molle	<i>Schinus molle</i>	-	1	1	1	1	1
Sp4	K'olle, Quishuar altoandino	<i>Buddleja coriácea</i>	-	1	1	1	1	1
Sp5	Tankar	<i>Tankar</i>	-	0	0	0	0	0
Sp6	Pino	<i>Pinus sylvestris</i>	-	6	6	6	6	6
<b>ESTRATO 2</b>								
<b>HERBACEA</b>								
Simbología	Nombre Común	Nombre Científico	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
Sp1	Stipa ichu	<i>Stipa ichu</i>	-	13	13	38	38	38
Sp2	Senna birrostris	<i>Senna birrostris</i>	-	19	25	19	19	19
Sp3	Salvia	<i>Aristeguietia discolor</i>	-	15	15	15	15	15
Sp4	Gentianella schoeckel	<i>Gentianella schoeckel</i>	-	3	3	5	5	5
Sp5	Nabo	<i>Brasica campestris</i>	-	15	15	31	31	31
Sp6	Botón de oro	<i>Ranunculus acris</i>	-	9	11	9	9	9
Sp7	Chillihuar	<i>Festuca dolichophylla</i>	-	3	3	3	3	3
Sp8	llapa ichu	<i>Calamagrotis amoena</i>	-	7	7	3	3	3
Sp9	Hierbabuena	<i>Mentha spicata</i>	-	15	15	15	15	15
Sp10	Kello surpuy	<i>Sp</i>	-	11	11	11	11	11
Sp11	Huayllar	<i>Muhelambergia festigiata</i>	-	13	13	5	5	5
<b>ARBUSTIVA</b>								
Simbología	Nombre Común	Nombre Científico	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
Sp1	Magüey	<i>Agave lechuguilla</i>	-	5	5	9	9	9

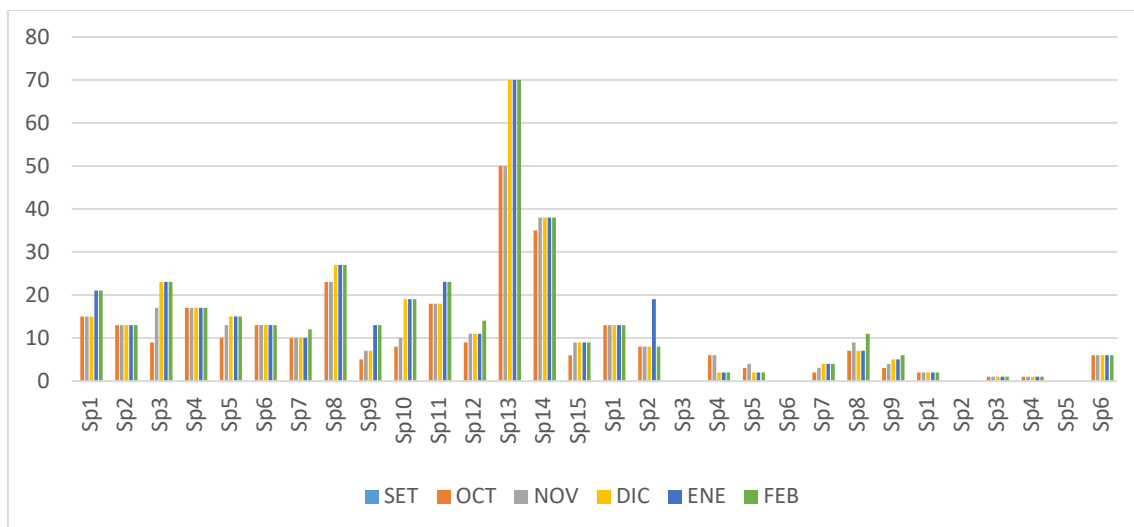
Sp2	Cheqche	<i>berberis vulgaris</i>	-	3	3	5	5	5
Sp3	Chinchircoma	<i>Mutisia hamata</i>	-	7	5	7	7	7
Sp4	Pinco Pinco	<i>Ephedra americana</i>	-	4	4	6	6	6
<b>ARBOREA</b>								
Simbología	Nombre Común	Nombre Científico	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
Sp1	Molle	<i>Schinus molle</i>	-	1	1	1	1	1
Sp2	Pino	<i>Pinus sp.</i>	-	2	2	1	1	1
<b>ESTRATO 3</b>								
<b>HERBACEA+-</b>								
Simbología	Nombre Común	Nombre Científico	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
Sp1	Ilapa ichu	<i>Calamagrotis amoena</i>	-	29	16	19	19	19
Sp2	Stipa ichu	<i>Stipa ichu</i>	-	13	13	17	19	19
Sp3	Salvia	<i>Aristegetia discolor</i>	-	11	6	9	11	11
Sp4	Nabo	<i>Brasica campestris</i>	-	6	6	13	21	21
Sp5	Quisapata	<i>Festuca rígida</i>	-	31	32	52	52	52
<b>ARBUSTIVA</b>								
Simbología	Nombre Común	Nombre Científico	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
Sp1	Maguey	<i>Agave lechuguilla</i>	-	5	8	21	21	21
<b>ARBOREA</b>								
Simbología	Nombre Común	Nombre Científico	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
Sp	Eucalpto	<i>Eucalipto globulus</i>	-	0	0	0	0	0
			0	46	49	49	49	49

Elaboración propia, 2021

**TABLA 24. Especies Vivas Registradas de Flora en el Estrato 1- Cerro Pícol Temporada de Secas y Lluvias. 2019 - 2020**

	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB
Sp1	0	15	15	15	21	21
Sp2	0	13	13	13	13	13
Sp3	0	9	17	23	23	23
Sp4	0	17	17	17	17	17
Sp5	0	10	13	15	15	15
Sp6	0	13	13	13	13	13
Sp7	0	10	10	10	10	12
Sp8	0	23	23	27	27	27
Sp9	0	5	7	7	13	13
Sp10	0	8	10	19	19	19
Sp11	0	18	18	18	23	23
Sp12	0	9	11	11	11	14
Sp13	0	50	50	70	70	70
Sp14	0	35	38	38	38	38
Sp15	0	6	9	9	9	9
Sp1	0	13	13	13	13	13
Sp2	0	8	8	8	19	8
Sp3	0	0	0	0	0	0
Sp4	0	6	6	2	2	2
Sp5	0	3	4	2	2	2
Sp6	0	0	0	0	0	0
Sp7	0	2	3	4	4	4
Sp8	0	7	9	7	7	11
Sp9	0	3	4	5	5	6
Sp1	0	2	2	2	2	2
Sp2	0	0	0	0	0	0
Sp3	0	1	1	1	1	1
Sp4	0	1	1	1	1	1
Sp5	0	0	0	0	0	0
Sp6	0	6	6	6	6	6

**Figura 13. Especies Vivas Resgistradas de Flora en el Estrato 1 - Cerro Pícol Temporada de Secas y Lluvias. 2019 - 2020**



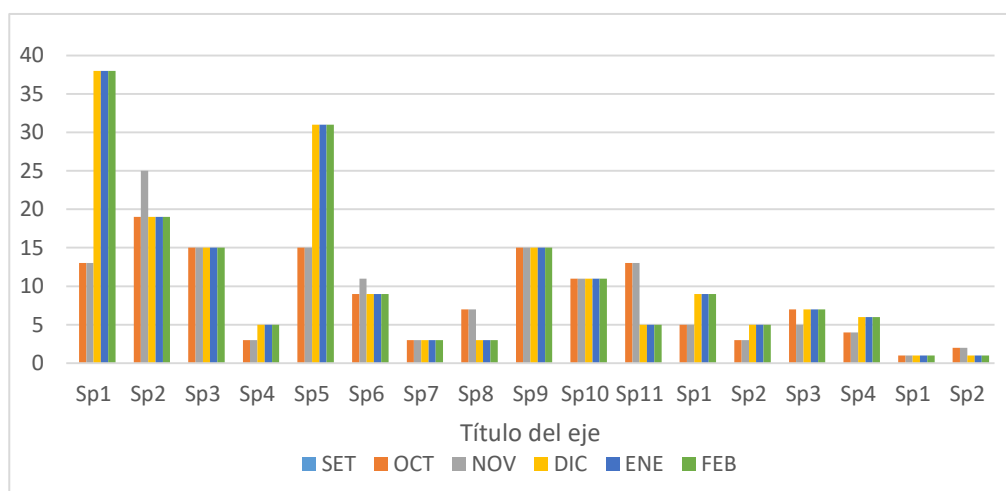
Fuente: Elaboración propia 2021

El presente grafico nos muestra el comportamiento de la flora herbácea (arbustiva y arbórea del estrato 1), siendo la Sp herbácea 8, 13 y 14 las que mejor respondieron después del siniestro, regostándose un estado regenerado para el mes de febrero 2020, con incremento de individuos por especies. A lo contrario de las especies arbustivas quienes sufrieron la perdida de las Sp3 y Sp6. Lo mismo ocurrió con las especies arbóreas, siendo las Sp 2 y 5 las mas afectada, perdiéndose ambas especies después del siniestro

**TABLA 25. Especies Vivas Resgistradas de Flora en el Estrato 2 - Cerro Picol Temporada de Secas y Lluvias. 2019 -2020**

	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB
Sp1	0	13	13	38	38	38
Sp2	0	19	25	19	19	19
Sp3	0	15	15	15	15	15
Sp4	0	3	3	5	5	5
Sp5	0	15	15	31	31	31
Sp6	0	9	11	9	9	9
Sp7	0	3	3	3	3	3
Sp8	0	7	7	3	3	3
Sp9	0	15	15	15	15	15
Sp10	0	11	11	11	11	11
Sp11	0	13	13	5	5	5
Sp1	0	5	5	9	9	9
Sp2	0	3	3	5	5	5
Sp3	0	7	5	7	7	7
Sp4	0	4	4	6	6	6
Sp1	0	1	1	1	1	1
Sp2	0	2	2	1	1	1

**Figura 14. Especies Vivas Resgistradas de Flora en el Estrato 2 - Cerro Picol Temporada de Secas y Lluvias. 2019 -2020**



Fuente: Elaboración propia 2021



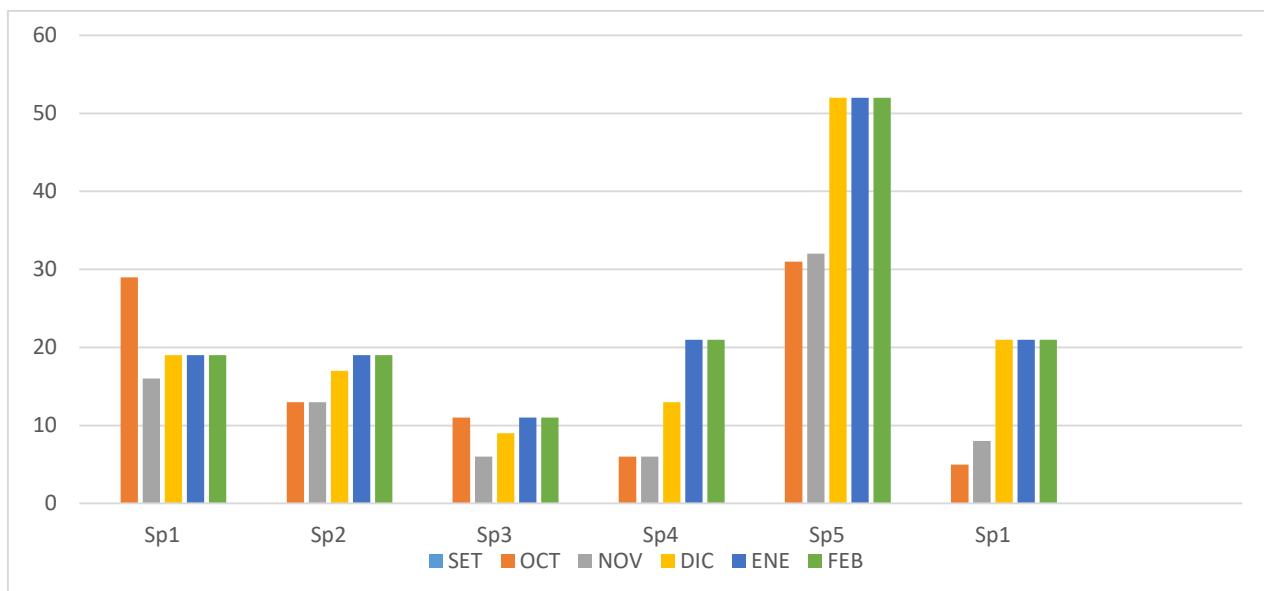
El presente grafico nos muestra el comportamiento de la flora herbácea (arbustiva y arbórea del estrato 2, siendo la Sp herbácea 1,2,3,5,6,9 y 10 las que mejor respondieron después del siniestro, regostándose un estado regenerado para el mes de febrero, sobre todo la Sp1 y Sp5. En cuanto a las especies arbustivas, la recuperación de los individuos fue lento, llegando a regenerarse al mes de febrero, pero n o como lo era antes. En cuanto a las especies arbóreas, tuvieron una lenta recuperación.

**TABLA 26. Especies Vivas Resgistradas de Flora en el Estrato 3 - Cerro Picol Temporada de Secas y Lluvias. 2019 -2020**

	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB
Sp1	0	29	16	19	19	19
Sp2	0	13	13	17	19	19
Sp3	0	11	6	9	11	11
Sp4	0	6	6	13	21	21
Sp5	0	31	32	52	52	52
Sp1	0	5	8	21	21	21

Fuente: Elaboración propia 2021

**Figura 15. Especies Vivas Resgistradas de Flora en el Estrato 3 - Cerro Picol Temporada de Secas y Lluvias. 2019 -2020**



Fuente: Elaboración propia 2021

El presente grafico nos muestra el comportamiento de la flora herbácea y arbustiva del estrato 3, siendo la Sp herbácea Sp1 y 5, las que respondieron mejor a la acción del

fuego, regostándose para el resto de las Sps en un estado regenerado, Cada una de estas especies registradas cumplen un rol importante en el ecosistema del cerro Picol.

**TABLA 27. Fauna no Registrada en el Cerro Picol mes de febrero 2020 (Transecto 2), Registradas en el Cerro Huaynapicol mes de setiembre 2019 (Transecto 1)**

ESTRATO 1				
Fecha: Setiembre del 2019		Colector: Vanessa Rocío Valdivia Santos		
N°	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	ORIGEN	N° Sp
1	Canastero	<i>Asthenes ottonis</i>	Endémica del Perú	06
2	Monterita pechicastaña	<i>Poospiza Caesar</i>	Endémica del Perú	09
ESTRATO 2				
Fecha: Setiembre del 2019		Colector: Vanessa Rocío Valdivia Santos		
N°	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	ORIGEN	N°Sp
1	Caza mosca	<i>Lodomus striaticeps</i>	Nativo de Chile	1
2	Caza mosca	<i>Eucophrys</i>	Nativo de Chile	1
3	Caza mosca	<i>Lodomus sp.</i>	Nativo de Chile	1
ESTRATO 3				
Fecha: Setiembre del 2019		Colector: Vanessa Rocío Valdivia Santos		
N°	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	ORIGEN	N°Sp
1	Perdiz	<i>Nothoprocta pentlandii</i>	Nativas de Eur.Asia, África, Medio Ori	03

Fuente: Elaboración propia, 2020

En la presente tabla, se observa las especies de fauna ausentes, al comparar la Ficha 12 (Cerro Picol en el mes de febrero 2020) con la Ficha 6 (Cerro Huaynapicol mes de setiembre 2019) cinco meses después del incendio. Al estar ausentes las especies, evidencia el impacto que ocasiono el Incendio Forestal al ecosistema del Cerro Picol, modificando la cadena alimenticia de la avifauna que en su mayoría es a base de insectos y ciertas semillas, migrando así estas especies a otros ecosistemas, perdiendo el área la capacidad de recuperar el equilibrio del ecosistema como lo que fue a un inicio. Cabe recalcar que de las especies de fauna silvestre registradas quemadas no se recuperaron. El método recomendado utilizado fue el recomendado por el MINAM “Guía de Inventario de Fauna Silvestre”.

**TABLA 28. Flora no Registrada en el Cerro Picol mes de febrero 2020 (Transecto 2), Registradas en el Cerro Huaynapicol mes de setiembre 2019 (Transecto 1)**

ESTRATO 1				
Fecha: Setiembre 2019		Colector: Vanessa Rocío Valdivia Santos		
N°	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	ORIGEN	N° Sp
HERBÁCEA				
1	Monnina salicifolia	<i>Monnina salicifolia</i>	Nativo del valle de Mantaro	9
2	Altensteinia fimbriata	<i>Altensteinia fimbriata</i>	Exuador megadiverso	11
3	Matecillo	<i>Hydrocotylle umbellata</i>	Arequipa	5
ARBUSTIVA				
1	Maguey	<i>Agave lechuguilla</i>	Origen Mexicano	5
2	Chilca	<i>Baccharis latifolia</i>	Sudamerica	6
3	Chihua calabaza	<i>Cucurbita argyrosperma Huber</i>	Mexico	3
ARBOREA				
1	Graham ( Supaycarcco)	<i>Nicotiana glauca</i>	Argentina y Bolivia	1
2	Kiswar	<i>Buddleja incana</i>	Andes Peruanos	1
3	Roq'e	<i>Coletia spinosissima</i>	Andes peruanos	1

ESTRATO 2				
Fecha: Febrero 2020 Valdivia Santos			Colector: Vanessa Rocío	
N°	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	ORIGEN	N° Sp
<b>HERBÁCEA</b>				
1				
<b>ARBUSTIVA</b>				
1	Chilca	<i>Baccharis latifolia</i>	Sudamérica	12
<b>ARBOREA</b>				
1				
ESTRATO 3				
Fecha: Setiembre del 2019			Colector: Vanessa Rocío Valdivia Santos	
N°	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	ORIGEN	N°Sp
<b>HERBÁCEA</b>				
1	Altensteinia fimbriata	<i>Altensteinia fimbriata</i>	Ecuador mega diverso	01
<b>ARBUSTIVA</b>				
1				
<b>ARBOREA</b>				
1	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	Australia y Tasmania	21

Fuente: Elaboración propia, 2020

En la siguiente tabla se observa el total de las especies de flora ausentes, al comparar las Sps, del Cerro Picol en el mes de febrero 2020, con las Sps del Cerro Huaynapicol mes de setiembre 2019, cinco meses después del incendio. En el estrato 1 las especies herbáceas ausentes fueron, *Monnina salicifolia*, *Altensteinia fimbriata* y Matecllo, las especies arbustivas el Maguey, Chilca y chihua calabaza y plantas arbóreas ausentes fueron: *Supaycarcco*, *Kiswar* y *Roq'ë*, Siendo la especie arbórea *Coletia spinosissima* (*Roq'ë*) la de mayor importancia por estar en una categoría En Peligro (EN) según la Lista Roja de Especies Amenazadas de Flora según la IUCN. En el estrato 2, la especie ausente fue la planta arbustiva Sp. *Baccharis latifolia*, comúnmente llamado Chilca. En el estrato 3, la especie ausente de las herbáceas fue la *Altensteinia fimbriata*, y de las arbóreas fue el *Eucalyptus globulus*, evidenciando la pérdida de estas especies en el ecosistema del Cerro Picol cinco meses después del incendio. El método recomendado utilizado fue el de MINAM “Guía de Evaluación de Flora Silvestre” 2011.

## 5.2 Análisis Inferencial

### Método estadístico Prueba Chi Cuadrado de Pearson

En términos generales, esta prueba busca determinar si una diferencia entre los datos observados y los esperados se debe al azar, o si se debe a una relación entre las variables que se están estudiando. (Walpole. 2012).

## 1. En primer lugar, contrastamos la hipótesis que someteremos a prueba

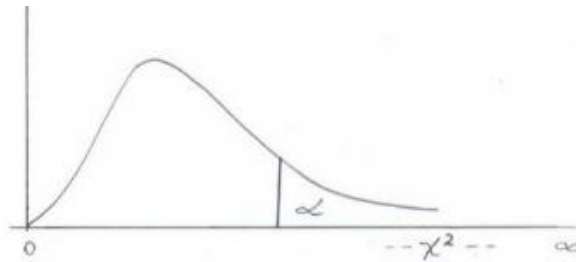
H0: Hipótesis Nula

H1: Hipótesis Alternativa

## 2. Comparar el resultado de $\chi^2$ con la Tabla

Comparo el valor obtenido de ji-cuadrado con un valor de la tabla de probabilidades para ji-cuadrado ( $\chi^2$ ). Esta tabla es muy parecida a la tabla t de Student, pero tiene sólo valores positivos porque ji-cuadrado sólo da resultados positivos. Véase gráfico 1, que muestra la.

**Gráfico 1. Forma de la curva, con valores desde 0 hasta infinito**



Dado que el estadístico ji cuadrada sólo toma valores positivos, la zona de rechazo de la hipótesis nula siempre estará del lado derecho de la curva.

## 3. Uso de tabla ji-cuadrado

La tabla de ji-cuadrado tiene en la primera columna los grados de libertad y en la primera fila la probabilidad asociada a valores mayores a un determinado valor del estadístico (véase gráfico de la tabla A-4)

**TABLA 29.** lores críticos de chi cuadrada X2

TABLA A-4 Distribución chi cuadrada ( $\chi^2$ )										
Grados de libertad	Área a la derecha del valor crítico									
	0.995	0.99	0.975	0.95	0.90	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
	1	—	—	0.001	0.004	0.016	2.706	3.841	5.024	6.635
2	0.010	0.020	0.051	0.103	0.211	4.605	5.991	7.378	9.210	10.597
3	0.072	0.115	0.216	0.352	0.584	6.251	7.815	9.348	11.345	12.838
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.064	7.779	9.488	11.143	13.277	14.860
5	0.412	0.554	0.831	1.145	1.610	9.236	11.071	12.833	15.086	16.750

#### 4. Hallar los grados de libertad

Los grados de libertad dependen del número de celdas que tiene la tabla de asociación donde están los datos del problema y su fórmula de cálculo es muy sencilla:  $gl = (r - 1)(k - 1)$

gl : grados de libertad

r : Número de filas

k : Numero de columnas.

$\alpha$  : Nivel de significación alfa=0,05

Con los grados de libertad hallados y con un nivel de significancia 0.05 obtendremos el resultado.

#### 5. Criterio de decisión:

Se acepta la  $H_0$  cuando  $x^2 < X^2_t$

Se rechaza la  $H_0$  Cuando  $x^2 > X^2_t$

Cuanto mayor sea el valor de  $X^2$ , menos creíble es que la hipótesis nula sea correcta. De la misma forma, cuanto más se aproxima a cero el valor de chi-cuadrado, más ajustadas están ambas distribuciones. Por lo tanto, la hipótesis nula niega la afirmación. Al rechazar la hipótesis nula se produce una doble negación que vuelve verdadera a nuestra hipótesis de la investigación. Por lo tanto, se acepta la hipótesis planteada en el presente trabajo de investigación.

## A. Contrastando la Hipótesis General

**Ho:** No existe relación entre el incendio forestal y el impacto en la flora y fauna del ecosistema del cerro Picol, distrito de San Jerónimo, Cusco 2021.

**Hi:** Existe relación entre el incendio forestal y el impacto en la flora y fauna del ecosistema del cerro Picol, distrito de San Jerónimo, Cusco 2021.

Se comparo las variables “área incendiada” y el “impacto en flora y fauna” y se halló la relación entre ambas en el mes de setiembre, para el Cerro Picol y Huaynapicol

**TABLA 30. Tabla de Contingencia de Flora y Fauna Setiembre 2019 - Cerro Huaynapicol y Cerro picol**

			AREA INCENDIADA EN 1Ha SEGÚN TRANSECTOS		Total
			TRANSECTO 1	TRANSECTO 2	
IMPACTO EN FLORA Y FAUNA	QUEMADO	Recuento	0	70	70
		% dentro de TRANSECTOS	0,0%	88,6%	44,3%
	SEMIQUEMADO	Recuento	0	9	9
		% dentro de TRANSECTOS	0,0%	11,4%	5,7%
	BUEN ESTADO	Recuento	79	0	79
		% dentro de TRANSECTOS	100,0%	0,0%	50,0%
Total		Recuento	79	79	158
		% dentro de TRANSECTOS	100,0%	100,0%	100,0%

**TABLA 31. Resultados de la Prueba Chi Cuadrado de Pearson en SPSS para Flora y Fauna Setiembre 2019 - Cerro Huaynapicol y Cerro picol**

Pruebas de chi-cuadrado						
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	158,000 <sup>a</sup>	2	,000	,000		
Razón de verosimilitudes	219,035	2	,000	,000		
Estadístico exacto de Fisher	206,861			,000		
Asociación lineal por lineal	148,568 <sup>b</sup>	1	,000	,000	,000	,000
N de casos válidos	158					

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 4,50.

De acuerdo con la prueba de Chi de Pearson y por la significancia bilateral de 0,000 que es menor a  $P = 0,05$  nos permite rechazar  $H_0$  y aceptar que: Existe relación entre el incendio forestal y el impacto en la flora y fauna del ecosistema del cerro Picol, distrito de San Jerónimo, Cusco 2021

Se comparo las variables “área incendiada” y el “impacto en flora y fauna” y se halló la relación entre ambas variables, en el mes de setiembre 2019 y febrero del 2020 para el Cerro Picol. (En el tiempo)

**TABLA 32. Tabla de Contingencia de Flora y Fauna de Setiembre 2019 a febrero del 2020 del Cerro Picol (tiempo)**

			AREA INCENDIADA ESTUDIADA - 1Ha -TRANSECTOS		Total
			TRANSECTO 2 Feb.	TRANSECTO 2 Sep.	
IMPACTO EN FLORA Y FAUNA	QUEMADO	Recuento	10	70	80
		% dentro de TRANSECTOS	12,7%	88,6%	50,6%
	SEMIQUEMADO	Recuento	0	9	9
		% dentro de TRANSECTOS	0,0%	11,4%	5,7%
	BUEN ESTADO	Recuento	69	0	69
		% dentro de TRANSECTOS	87,3%	0,0%	43,7%
Total	Recuento	79	79	158	
	% dentro de TRANSECTOS	100,0%	100,0%	100,0%	

**TABLA 33. Resultados de la Prueba Chi Cuadrado de Pearson en SPSS, de Flora y Fauna de Setiembre 2019 a febrero del 2020 (tiempo)**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	123,000 <sup>a</sup>	2	,000	,000		
Razón de verosimilitudes	158,751	2	,000	,000		
Estadístico exacto de Fisher	150,604		,000	,000		
Asociación lineal por lineal	111,551 <sup>b</sup>	1	,000	,000	,000	,000
N de casos válidos	158					

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 4,50.

De igual forma a la prueba de Chi cuadrado de Pearson y por la significancia ( $\alpha$ ) bilateral de 0,000 que es menor a  $P = 0,05$  nos permite rechazar  $H_0$  y aceptar que: Existe relación entre el incendio forestal y el impacto en la flora y fauna del ecosistema del cerro Picol, distrito de San Jerónimo, Cusco 2021. (tiempo).

## B. Contrastación de la Hipótesis Especifica 1

**Ho:** No existe relación entre el incendio forestal y el impacto en la flora del ecosistema del cerro Picol, distrito de San Jerónimo, Cusco 2021.

**Hi:** Existe relación entre el incendio forestal y el impacto en la flora del ecosistema del cerro Picol, distrito de San Jerónimo, Cusco 2021.

Se comparo las variables “área incendiada” y el “impacto en la flora” y se halló la relación entre ambas variables en el mes de setiembre, para el Cerro Picol y Huaynapicol

**TABLA 34. Tabla de Contingencia de Flora Setiembre 2019 - Cerro Huaynapicol y Cerro Picol**

			AREA INCENDIADA ESTUDIADA - 1Ha -TRANSECTOS		Total
			TRANSECTO 1	TRANSECTO 2	
IMPACTO EN FLORA	QUEMADO	Recuento	0	47	47
		% dentro de TRANSECTOS	0,0%	87,0%	43,5%
	SEMIQUEMADO	Recuento	0	7	7
		% dentro de TRANSECTOS	0,0%	13,0%	6,5%
	BUEN ESTADO	Recuento	54	0	54
		% dentro de TRANSECTOS	100,0%	0,0%	50,0%
Total		Recuento	54	54	108
		% dentro de TRANSECTOS	100,0%	100,0%	100,0%

**TABLA 35. Resultados de la Prueba Chi Cuadrado de Pearson en SPSS para Flora - Setiembre 2019 - Cerro Huaynapicol y Cerro Picol**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	108,000 <sup>a</sup>	2	,000	,000		
Razón de verosimilitudes	149,720	2	,000	,000		
Estadístico exacto de Fisher	138,575			,000		
Asociación lineal por lineal	100,516 <sup>b</sup>	1	,000	,000	,000	,000
N de casos válidos	108					

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 3,50.

Según la prueba de Chi de Pearson y por la significancia bilateral de 0,000 que es menor a 0,05 nos permite rechazar la H0 y aceptar que: Existe relación entre el incendio forestal y el impacto en la flora del ecosistema del cerro Picol, Distrito de San Jerónimo, Cusco 2021. (Setiembre)

Se comparó las variables “área incendiada” y el “impacto en la flora” y se halló la relación entre ambas variables, mes de setiembre y febrero del Cerro Picol (tiempo)



**TABLA 36. Tabla de Contingencia de Flora de Setiembre 2019 a Febrero del 2020 (en el tiempo)**

			AREA INCENDIADA ESTUDIADA -1Ha -TRANSECTOS		Total
			TRANSECTO 2 feb	TRANSECTO 2 sep	
IMPACTO EN FLORA	QUEMADO	Recuento	4	47	51
		% dentro de TRANSECTOS	7,4%	87,0%	47,2%
	SEMIQUEMADO	Recuento	0	7	7
		% dentro de TRANSECTOS	0,0%	13,0%	6,5%
	BUEN ESTADO	Recuento	50	0	50
		% dentro de TRANSECTOS	92,6%	0,0%	46,3%
Total		Recuento	54	54	108
		% dentro de TRANSECTOS	100,0%	100,0%	100,0%

**TABLA 37. Resultados de la Prueba Chi Cuadrado de Pearson en SPSS, de Flora de Setiembre 2019 a Febrero del 2020 (tiempo)**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	<u>93,255<sup>a</sup></u>	2	,000	,000		
Razón de verosimilitudes	121,678	2	,000	,000		
Estadístico exacto de Fisher	113,713			,000		
Asociación lineal por lineal	84,849 <sup>b</sup>	1	,000	,000	,000	,000
N de casos válidos	108					

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 3,50.

Según la prueba de Chi de Pearson y por la significancia bilateral de 0,000 que es menor a 0,05 nos permite rechazar la H0 y aceptar que: Existe relación entre el incendio forestal y el impacto en la flora del ecosistema del cerro Picol, Distrito de San Jerónimo, Cusco 2021, en el mes de setiembre 2019 a febrero 2020. (En el tiempo)

### C. Contratación de la Hipótesis Especifica 2

H0: No Existe relación entre el incendio forestal y el impacto en la fauna del ecosistema del cerro Picol, Distrito de San Jerónimo, Cusco 2019, en el mes de setiembre.

H1: Existe relación entre el incendio forestal y el impacto en la fauna del ecosistema del cerro Picol, Distrito de San Jerónimo, Cusco 2019, en el mes de setiembre

Se comparo las variables “área incendiada” y el “impacto en la fauna” y se halló la relación entre ambas variables en el mes de setiembre, para el Cerro Picol y Huaynapicol

**TABLA 38. Tabla de Contingencia de Fauna - Setiembre 2019 - Cerro Huaynapicol y Cerro Picol**

			AREA INCENDIADA ESTUDIADA - 1Ha -TRANSECTOS		Total
			TRANSECTO 1	TRANSECTO 2	
IMPACTO EN FAUNA	QUEMADO	Recuento	0	23	23
		% dentro de TRANSECTOS	0,0%	92,0%	46,0%
	SEMIQUEMADO	Recuento	0	2	2
		% dentro de TRANSECTOS	0,0%	8,0%	4,0%
	BUEN ESTADO	Recuento	25	0	25
		% dentro de TRANSECTOS	100,0%	0,0%	50,0%
Total		Recuento	25	25	50
		% dentro de TRANSECTOS	100,0%	100,0%	100,0%

**TABLA 39. Resultados de la Prueba Chi Cuadrado de Pearson en SPSS para Fauna - Setiembre 2019 - Cerro Huaynapicol y Cerro Picol**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	50,000 <sup>a</sup>	2	,000	,000		
Razón de verosimilitudes	69,315	2	,000	,000		
Estadístico exacto de Fisher	60,902			,000		
Asociación lineal por lineal	47,119 <sup>b</sup>	1	,000	,000	,000	,000
N de casos válidos	50					

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,00.

Según la prueba de Chi de Pearson y por la significancia bilateral de 0,000 que es menor a 0,05 nos permite rechazar la H0 y aceptar que: Existe relación entre el incendio forestal y el impacto en la fauna del ecosistema del cerro Picol, Distrito de San Jerónimo, Cusco 2021.

Se comparó las variables “área incendiada” y el “impacto en la fauna” y se halló la relación entre ambas variables, mes de setiembre y febrero del Cerro Picol (tiempo)

**TABLA 40. Tabla de Contingencia de Fauna de Setiembre 2019 a Febrero del 2020 (en el tiempo)**

		AREA INCENDIADA ESTUDIADA -1Ha -TRANSECTOS		Total	
		TRANSECTO 2 feb	TRANSECTO 2 sep.		
IMPACTO EN FAUNA	QUEMADO	Recuento	6	23	29
		% dentro de TRANSECTOS	24,0%	92,0%	58,0%
	SEMIQUEMADO	Recuento	0	2	2
		% dentro de TRANSECTOS	0,0%	8,0%	4,0%
	BUEN ESTADO	Recuento	19	0	19
		% dentro de TRANSECTOS	76,0%	0,0%	38,0%
Total		Recuento	25	25	50
		% dentro de TRANSECTOS	100,0%	100,0%	100,0%

**TABLA 41. Resultados de la Prueba Chi Cuadrado de Pearson en SPSS, de Fauna de Setiembre 2019 a Febrero del 2020 (tiempo)**

	Valor	gl.	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	<u>30,966<sup>a</sup></u>	2	,000	,000		
Razón de verosimilitudes	39,745	2	,000	,000		
Estadístico exacto de Fisher	34,803			,000		
Asociación lineal por lineal	27,610 <sup>b</sup>	1	,000	,000	,000	,000
N de casos válidos	50					

a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,00.

Según la prueba de Chi de Pearson y por la significancia bilateral de 0,000 que es menor a 0,05 nos permite rechazar la H0 y aceptar que: Existe relación entre el incendio forestal y el impacto en la fauna del ecosistema del cerro Pico1, Distrito de San Jerónimo, Cusco 2021, en el mes de setiembre 2019 a febrero 2020.

## **CAPITULO 6:**

### **DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

En la Tesis “Evaluación de la Capacidad y Tiempo de Regeneración de la Vegetación Herbácea Impactada por el Incendio Forestal en el Cañón del Río Chonta (Sangal), Cajamarca” por Salcedo C. 2021., sus principales conclusiones indican que el tiempo de regeneración de la vegetación herbácea en el cañón del río Chonta fue progresivo, luego del incendio ocurrido en septiembre del 2018, a los seis meses la capacidad de regeneración herbácea fue más del 50%, respecto a las condiciones iniciales. En nuestro trabajo de investigación los resultados obtenidos fueron similares, cinco meses después del incendio forestal ocurrido el 29 de agosto en el Cerro Picol 2019, debido a que, la regeneración de la flora silvestre fue progresiva, por lo tanto, el impacto es alto, alterando la recuperación de las plantas.

En la Tesis “*Evaluación del Impacto de los incendios Forestales en la Cobertura Vegetal de la Provincia de San Pablo en el año 2019, Aplicando Índices de Biodiversidad.*” Cabrera, Y., et al. Cajamarca 2021. una de sus conclusiones fue que: Se pudo evaluar el impacto de los incendios forestales en la zona de estudio, teniendo como resultado que este afectó directamente a la diversidad de especies obteniendo un total de 32 especies colectadas en las zonas naturales, 20 especies colectadas en las zonas afectadas por los incendios y de acuerdo a los resultados obtenidos en la estadística afirman la hipótesis que hay una diferencia significativa entre las áreas estudiadas. Datos similares a los resultados obtenidos en el presente trabajo, donde se evidencia el impacto del incendio forestal en la zona de estudio, al obtener un muestreo de 42 especies en el cerro Picol mes de febrero para flora, de las 54 muestreadas inicialmente en el cerro Huaynapicol (Tabla 5) y 19 especies de fauna en el cerro Picol mes de febrero, de las 25 muestreadas inicialmente en el cerro Huaynapicol (tabla 6) mes de setiembre. De acuerdo

a los resultados obtenidos en la estadística, afirmamos la hipótesis que hay un impacto del incendio forestal en la flora y fauna del ecosistema del cerro Picol

Tesis *“Evaluación del Impacto Ambiental sobre la Biodiversidad del Suelo Causado por un Incendio Forestal en la Provincia de Jaen.”* Calderón, W. 2019. Entre sus principales conclusiones indica que: Se impactó la vegetación; la fauna silvestre y el ecosistema. Resultados similares al obtenido en el presente trabajo, al verificar el impacto que ocasiono a la flora y fauna del cerro Picol el incendio forestal, a través de la prueba de Chi Cuadrado, al registrarse la recuperación lenta y pérdida de las especies en el mes de febrero cinco meses después del siniestro

En el *“Plan de Prevención y Reducción de Riesgos de Incendios Forestales, periodo 2019-2022.”* SERFOR. 2018. Entre sus diagnósticos mencionan que los incendios forestales causan no sólo la muerte de numerosas plantas y animales; sino que, en el caso de la fauna destruye su hábitat natural, provoca la migración de animales a otros espacios y produce mortandad de animales. Resultados similares obtenidos en el presente trabajo, al no registrarse cinco meses después del incendio forestal especies de avifauna como: el canastero, monterita pechicastaña, cazamoscas y perdiz, quienes, por tener mayor movilidad, migraron a otras áreas, se destruyó su habitat ó se quemaron. Así mismo el reporte de inexistencia de las especies de flora como: Roq´e, Kiswar, Maguey, Matecllo entre otras, en el mes de febrero cinco meses después del siniestro, evidencia el impacto del incendio forestal en el cerro Picol.

## CONCLUSIONES

1. De acuerdo con el objetivo general y por los resultados encontramos que existe relación entre el incendio forestal y el impacto en la flora y fauna del ecosistema del cerro Pícol, distrito de San Jerónimo, Cusco 2021, por lo que una adecuada prevención de incendios un nulo o menor impacto en la flora y fauna del ecosistema.
2. Según el primer objetivo específico se determinó que existe relación entre el incendio forestal y la flora del ecosistema del cerro Pícol, Distrito de San Jerónimo Cusco 2021, por lo que una adecuada prevención de incendio forestal permite un nulo o menor impacto en la flora del ecosistema.
3. Por el segundo objetivo específico podemos señalar que existe relación entre el incendio forestal y el impacto a la fauna del ecosistema del cerro Pícol, Distrito de San Jerónimo Cusco 2021, por lo que una adecuada prevención de incendio forestal permite un nulo o menor impacto en la fauna del ecosistema

## RECOMENDACIONES

1. Gestionar ante la Municipalidad Distrital de San Jerónimo a fin de que realice campañas informativas a la población sobre el uso racional del fuego, quemas prescritas durante periodos de riesgo bajo de incendio y los impactos negativos y / o efectos negativos del fuego en el ecosistema del Cerro Pícol
2. Solicitar que la Gerencia de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de la MDSJ, a través de sus trabajadores en el área ambiental, organice patrullajes en temporadas altas de producirse un incendio (mes de agosto, setiembre) e implementar el uso de Drones, y así evitar el impacto del incendio forestal a la fauna del ecosistema del Cerro Pícol
3. Solicitar que el gobierno regional y la municipalidad distrital tengan en cuenta que de producirse incendios en áreas vulnerables deberían implementar un sistema de monitoreo por medio de sensores de temperatura con una cobertura en kilómetro (programa para detectar vía infrarroja, la cantidad y extensión del calor), activada solamente en las temporadas de secas y en los lugares mas frecuentes de incendios puesto que permiten conocer de forma detallada y en tiempo real las condiciones ambientales de la zona y así poner en marcha medidas de mitigación adecuadas, eficaces y evitar el impacto de los incendios forestales al ecosistema del Cerro Pícol.

## BLIOGRAFIA

- Arroyo, J. (2012). (Comp). *Pensadores de la salud pública contemporánea*. (1°Ed.). Lima. Universidad Peruana Cayetano Heredia. 216 p.
- Cabrera, Y. (2021). Tesis. Evaluación del Impacto de los incendios Forestales en la Cobertura Vegetal de la Provincia de San Pablo en el año 2019, Aplicando Índices de Biodiversidad. Cajamarca.
- Calderón, W. (2019). Tesis. Evaluación del Impacto Ambiental sobre la Biodiversidad del Suelo Causado por un Incendio Forestal en la Provincia de Jaen.
- Castillo, M., Pedernera, P., & Peña, E. (2003). *Incendios forestales y medio ambiente: una síntesis global*. Revista ambiente y desarrollo de CIPMA, 19(3), 44-53.
- FAO. (2010). Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010. Términos y definiciones. Documento de trabajo 144/S. (en línea). Roma. Consultado 20 nov. 2011. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/014/am665s/am665s00.pdf>.
- García, H. (2019). Tesis. Estadísticas de incendios de la cobertura vegetal en el Cantón Santa Ana, provincia de Manabí, Ecuador, en el periodo 2012 – 2018. JIPIJAPA - MANABÍ – ECUADOR.
- Gonzales, P. (2017). Tesis. Impacto de ls Incendios Forestales en Suelo, Agua, Vegetacion y Fauna. Repositorio UNJ.
- Guevara, B. (2021). Tesis. Análisis de la deforestación ocasionada por incendios forestales en el periodo 2010-2020 en el distrito de Ccatcca, Quispicanchis, Cusco 2021. Repositorio Institucional SENAMHI.
- HERNÁNDEZ SAMPIERI y otros (1994). Metodología de la investigación, México, Mc Graw Hill, Cap. 4 y 5.
- Hernández, S. R. (2006). Metodología de la investigación. México: McGRAW HILL INTERAMERICANA S.A.
- Kirkby, K. (2004). *Manual Metodológico para el Monitoreo Ambiental y Socioeconómico de la Reserva de Biosfera Manu*. (1<sup>ra</sup> ed.). Cusco: industria Gráfica Pantigoso E.I.R.L. pp. 130
- MINAGRI - SERFOR (2019-2022). “Plan de Prevención y Reducción de Riesgos de Incendios Forestales.



- MINAM. (2015). *Guía de Evaluación de la Flora Silvestre*. Lima: Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural, pp.1-64
- MINAM. (2014). *Guía de Inventario de la Fauna Silvestre*. Lima: Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural, pp. 1-90.
- Molina, D., Blanco, J., Galán M., Pous, E., Garcia, J. y Garcia, D. (2009). *Incendios Forestales: Fundamentos, Lecciones Aprendidas y Retos de Futuro*. (1ra Ed.), España: AIFEMA, pp. 1-256
- Moreno, H. (2018). Tesis. Vulnerabilidad de las Áreas Boscosas de la Parroquia Checa a Incendios Forestales por Causas Antropogénicas. Quito.
- Nasi, R., Dennis, R., Meijaard, E., Applegate, G., & Moore, P. (2002). *Los incendios forestales y la diversidad biológica*. Unasylva (FAO).
- Pacheco A. (2018). efecto del fuego sobre las comunidades vegetales de pastizales y matorrales en el Anexo de Totorani, Distrito de Polobaya, Arequipa, Octubre-Diciembre. Arequipa
- Porreo, M. (2001). Incendios forestales, investigación de causas. Mundi-Prensa, Madrid, España. Mundi España
- Salcedo C. (2021). Evaluación de la Capacidad y Tiempo de Regeneración de la Vegetación Herbácea Impactada por el Incendio Forestal en el Cañón del Río Chonta (Sangal). Cajamarca
- Salom, A. (2018). Tesis. Incendios forestales e instrumentos de prevención en la Comunidad de Madrid. Publicado en Madrid.
- Sampieri, R.H. (2014). Metodología de la Investigación. Sexta edición. México D.F. NTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- SERFOR. (2018). Plan de Prevención y Reducción de Riesgos de Incendios Forestales, periodo 2019-2022.

### **Libros Electrónicos**

- Calderón, J. (2015). Rescatando los beneficios de los chanchitos de tierra- Ciencia y Tecnología. EUREKA

- Grillo, F., Castellnou, M., molina, D., y Martínez E. (2008). *Análisis del Incendio Forestal: planificación de la extinción*, Editorial AIFEMA, Granada España. Pp. 144. <https://www.facebook.com/permalink.php?id=135679209858155>.
- John W.C. (1994). *Diseño de Investigación: Aproximaciones Cualitativas y Cuantitativas*. Sage (Ed.) Cap 9. El Procedimiento Cualitativo (pp. 143-171). Buenos Aires. Universidad de buenos Aires. <https://prezi.com/-.../paradigma-cualitativo-recoleccion-de-datos>
- Sánchez, H. (2002). *Metodología y diseños en investigación científica*. Lima: Universidad Ricardo Palma. pp.1-231. [www.librosperuanos.com](http://www.librosperuanos.com) › Pedagogía
- Sánchez, M.E.; De Gracia, J.N. & M. Quiroga Mendiola. 2015. *Guía visual de plantas nativas del Parque Nacional Los Cardones: Valles Calchaquíes, Salta-Argentina*. 1° ed. La Caldera, Salta, Argentina. 52

## ANEXOS

### 1. Matriz de Consistencia

#### “INCENDIOS FORESTALES Y EL IMPACTO EN LA FLORA Y FAUNA DEL ECOSISTEMA DEL CERRO PICOL, DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, CUSCO 2021

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES	METODOLOGIA
¿Cuál es la relación entre los incendios forestales y el impacto en la flora y fauna del ecosistema del cerro Pícol, distrito de San Jerónimo, Cusco 2021?	Determinar la relación entre los incendios forestales y el impacto en la flora y fauna del ecosistema del cerro Pícol, distrito de San Jerónimo, Cusco 2021	Existe relación entre el incendio forestal y el impacto en la flora y fauna del ecosistema del cerro Pícol, distrito de San Jerónimo, Cusco 2021	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b> Incendio Forestal  <b>DIMENSIONES:</b> Propagación Duración  <b>VARIABLE DEPENDIENTE.</b> Impacto a la flora y fauna del Cerro Pícol  <b>DIMENSIONES</b> Impacto a la Fauna Impacto a la Flora	<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN</b> Aplicada  <b>NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN</b> Descriptiva relacional  <b>MÉTODO</b> El método hipotético-deductivo  <b>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</b> El diseño fue cuasi experimental.  <b>POBLACIÓN</b> Población de flora y fauna de 01ha. del área total siniestrada de 25 ha. del ecosistema del cerro Pícol. Distrito de San Jerónimo Cusco 2019.  <b>MUESTRA</b> El tamaño de la muestra fue de 1 Ha. Es decir, no probabilística, censal y por conveniencia del investigado (79 especies: 54 de flora y 25 de fauna respectivamente) por transecto  <b>TÉCNICAS DE RECOLECCION DE DATOS</b> Observación.  <b>INSTRUMENTOS.</b> las fichas de Registro de Datos
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICA		
<p>1° ¿Cuál es la relación entre los incendios forestales y el impacto a la fauna del ecosistema del cerro Pícol, Distrito de San Jerónimo Cusco 2021?</p> <p>2° ¿Cuál es la relación entre los incendios forestales y el impacto a la flora del ecosistema del cerro Pícol, Distrito de San Jerónimo Cusco 2021?</p>	<p>1° Determinar la relación entre los incendios forestales y el impacto a la fauna del ecosistema del cerro Pícol, Distrito de San Jerónimo Cusco 2021</p> <p>2° Establecer la relación entre los incendios forestales y el impacto a la flora del ecosistema del cerro Pícol, Distrito de San Jerónimo Cusco 2019</p>	<p>1°Existe relación entre el incendio forestal y el impacto a la fauna del ecosistema del cerro Pícol, Distrito de San Jerónimo, Cusco 2021.</p> <p>2° Existe relación entre el incendio forestal y el impacto a la flora del ecosistema del cerro Pícol, Distrito de San Jerónimo, Cusco 2021</p>		

## 2. Validación del Instrumento

**VICERRECTORADO ACADEMICO**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO**

### I. DATOS GENERALES

1.1 **Apellidos y nombres del experto:** ANTONIO RAMIRO JESUS BUENO LAZO

1.2 **Grado académico:** Dr. INGENIERO QUIMICO

1.3 **Cargo e institución donde Labora:** COORDINADOR DE CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PETROQUÍMICA. DOCENTE PRINCIPAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO , DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

1.4 **1.4 Título de la Investigación:** "IMPACTOS PARA EL ECOSISTEMA DERIVADO DE LOS INCENDIOS FORESTALES SUSCITADOS EN EL ÁREA DEL CERRO PICOL, DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019"

1.5 **Autor del instrumento:** Blgo. Vanessa Rocío Valdivia Santos

1.6 **Maestría/ Doctorado/ Mención:** Maestría: Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible

1.7 **Nombre del instrumento:** Fichas de Observación

**VICERRECTORADO ACADEMICO  
ESCUELA DE POSGRADO**

**VICERRECTORADO ACADEMICO  
ESCUELA DE POSGRADO**

**FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO**

INDICADORES	CRITERIOS CUALITATIVOS/CUANTITATIVOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del estudio.					X
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos Teóricos-Científicos y del tema de estudio.				X	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores, dimensiones y variables.				X	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio.				X	
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.				X	
SUB TOTAL					28	15
TOTAL						<b>43</b>

VALORACION CUANTITATIVA (Total x 0.40) : 17.2

VALORACION CUALITATIVA: Aceptable

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Aplicable

Lugar y fecha: Cusco, abril 2020

  
  
**Dr. Edward W. Pinares Bonnett**  
 Coordinador de Estudios Semipresenciales  
 Filial Cusco

Firma y Posfirma del experto

DNI: 23930773

**VICERRECTORADO ACADEMICO**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO**

**I. DATOS GENERALES**

**1.1 Apellidos y nombres del experto:** JUAN EDUARDO GIL MORA

**1.2 Grado académico:** M.SC. EN CIENCIA Y TECNOLOGIA AMBIENTAL

**1.3 Cargo e institución donde labora:** Docente – Universidad Alas Peruanas - Cusco

Docente - Universidad Andina del Cusco

Docente - Universidad Tecnológica de los Andes :

Docente Principal: UNSSAC – Cesado

**1.4 Título de la Investigación:** “IMPACTOS PARA EL ECOSISTEMA DERIVADO DE LOS INCENDIOS FORESTALES SUSCITADOS EN EL ÁREA DEL CERRO PICOL, DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019”

**1.5 Autor del instrumento:** Blgo. Vanessa Rocío Valdivia Santos

**1.6 Maestría/ Doctorado/ Mención:** Maestría: Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible

**1.7 Nombre del instrumento:** Fichas de Observación



**VICERRECTORADO ACADEMICO  
ESCUELA DE POSGRADO**

**FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO**

INDICADORES	CRITERIOS CUALITATIVOS/CUANTITATIVOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del estudio.					X
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos Teóricos-Científicos y del tema de estudio.				X	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores, dimensiones y variables.				X	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio.				X	
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.				X	
<b>SUB TOTAL</b>					28	15
<b>TOTAL</b>						<b>43</b>

**VALORACION CUANTITATIVA (Total x 0.40) : 17.2**

**VALORACION CUALITATIVA : Aceptable**

**OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Aplicable**

**Lugar y fecha: Arequipa, 14 de Abril 2020**



**Mc.Sc. Juan Eduardo Gil Mora**

.....  
**Firma y Posfirma del experto**

**DNI:23993615**

**VICERRECTORADO ACADEMICO**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO**

**I. DATOS GENERALES**

1. **Apellidos y nombres del experto:** VIRGILIO QUISPE YALLERCCO
2. **Grado académico:** MAGISTER EN ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICAS DE EMPRESAS
3. **Cargo e institución donde labora:** DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS Y  
DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES
4. **Título de la Investigación:** “IMPACTOS PARA EL ECOSISTEMA DERIVADO DE LOS  
INCENDIOS FORESTALES SUSCITADOS EN EL ÁREA DEL CERRO PICOL, DISTRITO  
DE SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019”
5. **Autor del instrumento:** Blgo. Vanessa Rocío Valdivia Santos
6. **Maestría/ Doctorado/ Mención: Maestría:** Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible
7. **Nombre del instrumento:** Fichas de Observación



**VICERRECTORADO ACADEMICO  
ESCUELA DE POSGRADO**

**FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO**

INDICADORES	CRITERIOS CUALITATIVOS/CUANTITATIVOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del estudio.					X
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos Teóricos-Científicos y del tema de estudio.				X	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores, dimensiones y variables.					X
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio.				X	
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.				X	
SUB TOTAL					28	15
TOTAL					43	

VALORACION CUANTITATIVA (Total x 0.40) : 17.2

VALORACION CUALITATIVA: Aceptable

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Aplicable

Lugar y fecha: Cusco, 23 de Abril 2020



Firma y Posfirma del experto

DNI: 83937217

**VICERRECTORADO ACADEMICO**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO**

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1 **Apellidos y nombres del experto** : ALAN ZAMALLOA PUMA
- 1.1.1 **Grado académico** : DOCTOR EN GESTION Y CIENCIAS DE LA EDUCACION.
- 1.1.2 **Cargo e institución donde labora** : DOCENTE
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
  - UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
- 1.2 **Título de la Investigación** :
- "IMPACTOS PARA EL ECOSISTEMA DERIVADO DE LOS INCENDIOS FORESTALES SUSCITADOS EN EL ÁREA DEL CERRO PICOL, DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019"
- 1.2.1 **Autor del instrumento** : BLGO. VANESSA ROCÍO VALDIVIA SANTOS
- 1.3 **Maestría/ Doctorado/ Mención** :
- MAESTRÍA "GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE"
- 1.4 **Nombre del instrumento** : Fichas de Observación

**VICERRECTORADO ACADEMICO  
ESCUELA DE POSGRADO**

**FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO**

INDICADORES	CRITERIOS CUALITATIVOS/CUANTITATIVOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del estudio.					X
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos Teóricos-Científicos y del tema de estudio.				X	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores, dimensiones y variables.				X	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio.				X	
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.				X	
SUB TOTAL					32	10
TOTAL						<b>42</b>

**VALORACION CUANTITATIVA (Total x 0.40) : 16.8**

**VALORACION CUALITATIVA: Aceptable**

**OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Aplicable**

CUSCO, 23 DE ABRIL DEL 2020.

  
 DR. ALAN ZAMALLOA PUMA  
 DNI: 42851934

### 3. Fichas de validación del Instrumento

**Ficha N° 01:**  
**Fauna Avistada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Pícol - Temporada de Secas**

Transecto 01										Localidad/Sector: Cerro Pícol			
UTM (Inicio)					UTM (Termino)					Nombre Transecto: Área 1,2,3,10,11			
Fecha administrativa	Hora inicio	Hora término	Mín. Cercas ados	Distancia camada (m)	Numero Observa	Especie objeto	Visto(1) Huella(2) Oido(3)	Hora	Nro Individuos	Metrage Trocha (m)	Dist. Perp. (m)	Observaciones	Observador (es)

Fuente: C. Kirkby, 2004

*Guardeff*  
 H. Sc. Juan Eduardo Gilman  
 DNI 2380 07 03

**Ficha N° 01:**  
**Fauna Avistada Impactada por Incendio Forestal en el Cerro Pícol - Temporada de lluvias**

Transecto 01										Localidad/Sector: Cerro Pícol			
UTM (Inicio)					UTM (Termino)					Nombre Transecto: Área 1,2,3,10,11			
Fecha administrativa	Hora inicio	Hora término	Mín. Cercas ados	Distancia camada (m)	Numero Observa	Especie objeto	Visto(1) Huella(2) Oido(3)	Hora	Nro Individuos	Metrage Trocha (m)	Dist. Perp. (m)	Observaciones	Observador (es)

Fuente: C. Kirkby, 2004

*Guardeff*  
 H. Sc. Juan Eduardo Gilman  
 DNI 2380 07 03

**Ficha N° 03:**  
**Flora Observada en el Cerro Pícol - Temporada de Secas**  
 LOCALIDAD / SECTOR: CERRO PÍCOL

Transecto 01										Nombre del Transecto: Área 1,2,3,10,11			
UTM Inicio					UTM Final					Hora Inicio:		Hora Final:	
Fecha	Área	N° de Individuos	Luvia/Garua Sp=1 No=2	Quemado	Semi quemado	En buen estado	Sp / NC		Utilidad				
ESPECIES HERBACEAS													
ESPECIES ARBUSTIVAS													
ESPECIES ARBOREAS													

Fuente: Elaboración propia

*Guardeff*  
 H. Sc. Juan Eduardo Gilman  
 DNI 2380 07 03

**Ficha N° 04:**  
**Flora Observada en el Cerro Pícol - Temporada de Lluvias**  
 LOCALIDAD / SECTOR: CERRO PÍCOL

Transecto 01										Nombre del Transecto: Área 1,2,3,10,11			
UTM Inicio					UTM Final					Hora Inicio:		Hora Final:	
Fecha	Área	N° de Individuos	Luvia/Garua Sp=1 No=2	Quemado	Semi quemado	En buen estado	Sp / NC		Utilidad				
ESPECIES HERBACEAS													
ESPECIES ARBUSTIVAS													
ESPECIES ARBOREAS													

Fuente: Elaboración propia

*Guardeff*  
 H. Sc. Juan Eduardo Gilman  
 DNI 2380 07 03



#### 4. Declaratoria de Autenticidad de Tesis

##### DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y DE NO PLAGIO

Yo, **VANESSA ROCIO VALDIVIA SANTOS** Identificado con **D.N.I. 23993615** , alumna de la Escuela de Post Grado de la **UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS** , autor(a/es) de la Tesis titulada: **IMPACTOS PARA EL ECOSISTEMA DERIVADO DE LOS INCENDIOS FORESTALES SUSCITADOS EN EL ÁREA DEL CERRO PICOL, DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, CUSCO 2019**. DECLARO QUE:

1. El presente trabajo de investigación, tema de tesis presentada para la obtención del Título de **MAGISTER en GESTION AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE**, es original, siendo resultado de mi trabajo personal, el cual no he copiado de otro trabajo de investigación, ni utilizado ideas, fórmulas, ni citas completas "*strictu sensu*", así como ilustraciones diversas, obtenidas de cualquier tesis, obra, artículo, memoria, etc., (en versión digital o impresa).

Caso contrario, menciono de forma clara y exacta su origen o autor, tanto en el cuerpo de texto, figuras, cuadros, tablas y otros que tengan derechos de autor.

2. Declaro que el trabajo de investigación que pongo en consideración para evaluación no ha sido presentado anteriormente para obtener algún grado académico o título, ni ha sido publicado en sitio alguno.

Asimismo, me hago responsable ante la universidad o terceros, de cualquier irregularidad o daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado.

De identificarse falsificación, plagio, fraude, o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, responsabilizándome por todas las cargas pecuniarias o legales que se

deriven de ello sometiéndome a las normas establecidas y vigentes de la Universidad  
Alas Peruanas

3. Téngase el presente documento en calidad de declaración jurada

Arequipa 19 días, del mes de abril del 2020

FIRMA.....

ACLARACION DE LA FIRMA.....

DNI : .....

*[Handwritten signature]*  
*Vanessa Rocío Valdina Santos*  
*23993665*

**4. Fotos del cerro Pícol, después del incendio forestal**



Un día después del IF – cerro Pícol



Dos días después IF- Cerro Pícol



7 días después del incendio forestal



Cerro Pícol: Estrato 1,2 y 3



Vista panorámica del Cerro Pícol a los 7 días

**5. Colaboradores en la Investigación- Muestreo de flora y fauna 7 días después y 5 meses después**



Stipa ichi Q (1 mes desp)



Eucalipto Q (1 mes desp)



Achupalla SQ (1 meses desp)



Pinco SQ (3 meses deSP)



Flora arbustiva Q (1 mes desp)



Araña Q , Estrato 1 (1mes des)





Caracol Q. Estr. 2(1 mes desp)



Carabido (4 meses desp) E 2



Escarabajo pelotero, 2 meses desp E2



Grillo , 5 meses despues E1



Araña cobweb, 3 meses despues E1



olonía de hormigas, 3meses desp E1



Escreta de venado, 5 meses desp. E3



Escarabajo pelotero , 5 meses desp E1



Alumnos de la UAP