



ESCENARIOS DE RIESGO POR INCENDIOS FORESTALES DE LA PROVINCIA DE ANTA

**Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural
Proyecto: "Mejoramiento de los Servicios
de Gestión Territorial de la Provincia de
Anta"**

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA
GERENCIA DESARROLLO URBANO Y RURAL
Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Anta 2025-2045
“Mejoramiento de los servicios de Gestión Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible del
Distrito de Anta, Provincia de Anta, Departamento Cusco”

GERENCIA DE DESARROLLO URBANO Y RURAL

GERENTE DE DESARROLLO URBANO Y RURAL:

Gerente: Mgt. Arq. Elizabeth Elvira Itusaca Quispe.

EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE:

Ing. Glgo. Vidal Antoni Barrientos Cruz
CIP 247941

Evaluador de Riesgo con R.D. 008-2023-CENEPRED/DIFAT

Bach. Glgo. Maritere Andrade Calderón

ACOMPAÑAMIENTO TÉCNICO

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED
Especialista Christian Ayala Jesús
Esp. Modelos y Simulación
CENEPRED

ING. JESSICA SIMONE SÁNCHEZ QUIROZ
Especialista en Asistencia Técnica Local- Cusco
Dirección de Fortalecimiento y Asistencia Técnica
CENEPRED

EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO:

“MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE”

Residente de proyecto:

Ing. César Eduardo Echenique Lescano (e)

Inspector de Proyecto

Blgo. Renato Ormachea Borda

Asistente Técnico

Bach. Arq. Rodrigo Carlos Salas Quispicusi
Bach. Arq. Brigno David Salas Suylo

Asistente Administrativo:

Tec. Cont. Norma Villafuerte Huillca

Personal técnico especializado:

Componente Organizativo Institucional

Lic. Cs. Comunic. Flor Maria Lonconi Levita

Componente Físico Espacial

Arq. Mayra Alejandra Guzmán Vizarreta
Bach. Arq. Naysha Hinojosa Quispe
Bach. Ing. Geógraf. Concepción Edna Zegarra Tello
Bach. Geógraf. Brayan Quispe Solorzano
Bach. Arq. Ana Gabriela Marocho CusiHuallpa

Componente Socioeconómico

Econ. Marycruz Solorzano Huillca

Componente Ambiental

Blgo. Paul Efren Santos Andrade
Ing. Agr. Ruth Mery Rondán Holguín

Componente Gestión de Riesgos y Desastres

Ing. Glgo. Vidal Antoni Barrientos Cruz
Bach. Glgo. Maritere Andrade Calderón

Componente Patrimonio Cultural, Natural y Paisajístico

Arq. Jeasson Villalta Cusi

ÍNDICE DEL CONTENIDO GENERAL

ÍNDICE DEL CONTENIDO GENERAL	2
INTRODUCCIÓN	5
1. OBJETIVOS	6
1.1. OBJETIVO GENERAL	6
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
2. ASPECTOS GENERALES.....	6
2.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS	6
2.1.1. REGISTRO DE EMERGENCIAS INDECI	6
2.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	10
2.3. ASPECTOS BIOFÍSICOS	12
2.4. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	12
3. DESCRIPCIÓN DEL FENÓMENO	12
4. ETAPA DEL ANÁLISIS METODOLÓGICO.....	14
5. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN	15
6. ELABORACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO	15
6.1. ANÁLISIS DE SUSCEPTIBILIDAD.....	15
6.1.1. FACTORES CONDICIONANTES	16
6.1.1.1. Condiciones Pirogénicas	16
6.1.1.2. Pendiente.....	21
6.1.1.3. Altura de cobertura vegetal	23
6.1.1.4. Modelamiento de los factores condicionantes	25
6.1.2. FACTORES DESENCADENANTES.....	27
6.1.2.1. Irradiación Solar.....	27
6.1.2.2. Velocidad de Viento.....	29
6.1.2.3. Modelamiento de los factores desencadenantes.....	31
6.1.3. SUSCEPTIBILIDAD	33
6.2. PARAMETRO DE EVALUACION.....	35
6.2.1.1. Frecuencia de Incendios Forestales.....	36
6.2.1.2. Densidad de calor	38
6.2.1.3. Registros históricos de incendios forestales.....	38
6.2.1.4. Focos de calor	39
6.2.1.5. Áreas afectadas por incendios forestales	43
6.3. PELIGRO POR INCENDIOS FORESTALES	45
6.4. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.....	48
6.4.1. PATRIMONIALES.....	48
6.4.1.1. Patrimonio histórico	48
6.4.1.2. Patrimonio natural	49
6.4.2. NATURAL.....	52
6.4.2.1. Biodiversidad	52
6.4.2.2. Nevados	60
6.4.3. SOCIOECONOMICO	62
6.4.3.1. POBLACION Y VIVIENDA	62
6.4.3.2. INFRAESTRUCTURA	64
6.5. ANALISIS DE VULNERABILIDAD	70
6.6. ESCENARIOS DE RIESGOS	75
7. CONCLUSIONES.....	78
8. RECOMENDACIONES	79
9. BIBLIOGRAFIA.....	80

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Resumen de emergencias registradas en la Provincia de Anta.....	7
Tabla 2: Tipos de combustible predominante según la cobertura vegetal.....	17
Tabla 3. Correlación de cobertura vegetal y combustible predominante.....	17
Tabla 4. Carga total de combustible.....	18
Tabla 5. Grupo de combustible según la duración de combustible.....	19
Tabla 6: Ponderación de las pendientes.....	21
Tabla 7: Altura de cobertura vegetal en la provincia de Anta.....	23
Tabla 8: Matriz de factores condicionantes.....	25
Tabla 9: Ponderación del promedio anual de energía solar incidente.....	27
Tabla 10: Fuerza del viento y efectos en tierra según Beaufort.....	29
Tabla 11: Factores desencadenantes.....	31
Tabla 12: Niveles de propagación.....	31
Tabla 13: Frecuencia de Incendios Forestales.....	36
Tabla 14: Descripción de áreas afectadas por incendios forestales.....	43
Tabla 15. Ponderación matricial del peligro por incendio forestal.....	46
Tabla 16: Relación de bienes inmuebles históricos declarados de la provincia de Anta.....	48
Tabla 17. Patrimonio Natural y Paisajístico identificado.....	49
Tabla 18. Patrimonio natural.....	52
Tabla 19: Familias más diversas de flora.....	54
Tabla 20: Categorías de conservación de la flora identificada.....	54
Tabla 21: Categorías de conservación de la fauna.....	55
Tabla 22: Categorías de conservación de la fauna identificada.....	57
Tabla 23: Población Urbana y Rural de la Provincia de Anta 2017.....	62
Tabla 24: Componentes de Infraestructura.....	64
Tabla 25: Clasificación de la identificación de elementos expuestos.....	68
Tabla 26: Vulnerabilidad Social.....	70
Tabla 27: Vulnerabilidad Económica.....	71
Tabla 28: Vulnerabilidad Ambiental.....	71
Tabla 29: Resultados del nivel de vulnerabilidad de centros poblados por incendios forestales por distritos.....	73
Tabla 30. Resultados del nivel de riesgo de centros poblados por incendios forestales por distritos de la provincia de Anta.....	75
Tabla 31: Número de centros poblados por nivel de riesgo en cada distrito.....	76

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representación gráfica de los porcentajes de emergencias registradas relacionadas a un determinado peligro.....	8
Figura 2: Triángulo del fuego para incendios forestales.....	12
Figura 3: Factores de propagación del fuego para incendios forestales.....	13
Figura 4: Tipología de los incendios forestales.....	14
Figura 5: Metodología del escenario de riesgo por incendios forestales de la provincia de Anta.....	14
Figura 6: Modelamiento de los factores de susceptibilidad del territorio.....	16
Figura 7: Influencia de la pendiente en la propagación del fuego.....	21
Figura 8. Fotografía de Incendio Forestal, al norte del centro poblado de Ocra - Chinchaypujio.....	29
Figura 9. Cicatrices de incendio forestal registrados en los distritos de la Provincia de Anta.....	38
Figura 10: Incendio Forestal en noviembre del 2025 en el distrito de Ancahuasi.....	39
Figura 11. Flor de Cantu en el distrito de Ancahuasi en la Provincia de Anta.....	53
Figura 12: Fotografía de Aguilucho (Geranoaetus polyosoma).....	58

Figura 13: Nevado de Salkantay	60
Figura 14: Fotografía de niños de la comunidad de Bandojan, distrito de Anta	62
Figura 15: Parámetros de vulnerabilidad por Incendios Forestales	72

INDICE DE MAPAS

Mapa 1: Mapa de emergencias registradas en la provincia de Anta	9
Mapa 2: Ubicación de la provincia de Anta	11
Mapa 3: Condición pirogénica de la cobertura vegetal de la Provincia de Anta	20
Mapa 4: Mapa de pendientes	22
Mapa 5: Altura de la cobertura vegetal	24
Mapa 6: Áreas con condiciones territoriales para incendios forestales	26
Mapa 7: Irradiación Solar	28
Mapa 8: Velocidad de viento	30
Mapa 9: propagación de incendios forestales	32
Mapa 10: Susceptibilidad por incendios forestales	34
Mapa 11: Frecuencia de Incendios forestales	37
Mapa 12: Densidad de registros de focos de calor	40
Mapa 13: Registro de Ocurrencia de Incendios Forestales	41
Mapa 14: Densidad de Calor de la Provincia de Anta	42
Mapa 15: Áreas afectadas por incendios forestales	44
Mapa 16: Peligro ante incendios forestales	47
Mapa 17: Elemento expuesto patrimonios	51
Mapa 18: Nivel de exposición de la Biodiversidad al peligro	59
Mapa 19: Nevados expuesto al peligro	61
Mapa 20: Nivel de exposición de Centro Poblado al peligro por Incendios Forestales	63
Mapa 21: Elemento de equipamiento expuestos por incendios forestales	65
Mapa 22: Infraestructura Eléctrica expuestos por Incendios Forestales (Líneas de Tensión)	66
Mapa 23: Infraestructura Eléctrica expuestos por Incendios Forestales (Subestación, nodos)	67
Mapa 24: Vulnerabilidad de centros poblados a incendios forestales	74
Mapa 25: Riesgos por incendios forestales	77

INTRODUCCIÓN

La provincia de Anta, ubicada en el departamento del Cusco, presenta condiciones biofísicas, climáticas y antrópicas que la hacen altamente susceptible a la ocurrencia de incendios forestales, los cuales constituyen uno de los peligros más recurrentes y de mayor impacto sobre los ecosistemas, los medios de vida rurales y la seguridad de la población. La combinación de extensas áreas con cobertura vegetal combustible, periodos prolongados de estiaje, elevada radiación solar, presencia de vientos estacionales y prácticas antrópicas asociadas principalmente a actividades agropecuarias tradicionales, incrementa significativamente la probabilidad de ocurrencia y propagación de estos eventos.

En este contexto, la elaboración del Escenario de Riesgo por Incendios Forestales de la Provincia de Anta se constituye en un insumo técnico fundamental para la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) y para la actualización del Plan de Acondicionamiento Territorial – PAT Anta 2025–2045, permitiendo incorporar el enfoque preventivo en la planificación del uso y ocupación del territorio. El análisis del riesgo no solo busca identificar las áreas más expuestas al peligro, sino también comprender las condiciones de vulnerabilidad de los centros poblados, la población, la vivienda, la infraestructura y los elementos ambientales estratégicos.

El presente documento ha sido desarrollado conforme a los Lineamientos y Metodologías del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), integrando el análisis de susceptibilidad, peligro, elementos expuestos, vulnerabilidad y la estimación de escenarios de riesgo por incendios forestales. Para ello, se emplearon herramientas de análisis espacial, información histórica de ocurrencia de incendios, datos satelitales, así como variables físicas, ambientales, sociales y económicas, aplicando el Método de Análisis Jerárquico (AHP) de Saaty para la ponderación de factores.

Los resultados obtenidos permiten identificar sectores del territorio provincial con niveles diferenciados de riesgo, evidenciando la necesidad de orientar medidas de prevención, reducción y control de incendios forestales, así como acciones de ordenamiento territorial, protección de la vivienda y fortalecimiento de la resiliencia de los centros poblados. De esta manera, el escenario de riesgo elaborado contribuye a la toma de decisiones informadas por parte de las autoridades locales y regionales, promoviendo un desarrollo territorial seguro, sostenible y compatible con las condiciones de riesgo existentes en la provincia de Anta

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Elaborar el escenario de riesgo por incendios forestales de la provincia de Anta

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar el nivel de susceptibilidad a incendios forestales.
2. Determinar el nivel de peligro por incendios forestales.
3. Identificar los elementos expuestos en todos los niveles de peligro a incendios forestales.
4. Analizar la vulnerabilidad de centros poblados frente a incendios forestales.
5. Estimar los niveles de riesgo de centros poblados frente a incendios forestales.

2. ASPECTOS GENERALES

2.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Sobre la base de antecedentes históricos se ha podido identificar la cantidad de eventos ocurridos en la provincia de Anta, lo cual nos brinda información importante de los fenómenos naturales y antrópicos que ocurrieron en la provincia de Anta.

La recopilación de información de antecedentes históricas de desastres y registro de peligros fueron recopilados de la plataforma del Sistema de Información Nacional de Prevención y Atención de Desastres – SINAPD, SIGRID, y GEOCATMIN.

La documentación y el análisis de los antecedentes históricos y cronológicos de estos desastres son fundamentales para comprender su impacto, la frecuencia de su ocurrencia, así como la evolución de las estrategias de prevención, mitigación y respuesta ante emergencias.

2.1.1. REGISTRO DE EMERGENCIAS INDECI

Se ha realizado un análisis histórico del periodo 2003-2024, el cual comprende 523 emergencias registradas en el Sistema Nacional de Información para la Prevención y Atención de Desastres – SINPAD, permitiéndonos analizar los principales tipos de peligros y su recurrencia en estos últimos 21 años.

En la Tabla 1 se muestra el Resumen de emergencias registradas en la Plataforma SINPAD, para toda la Provincia de Anta.

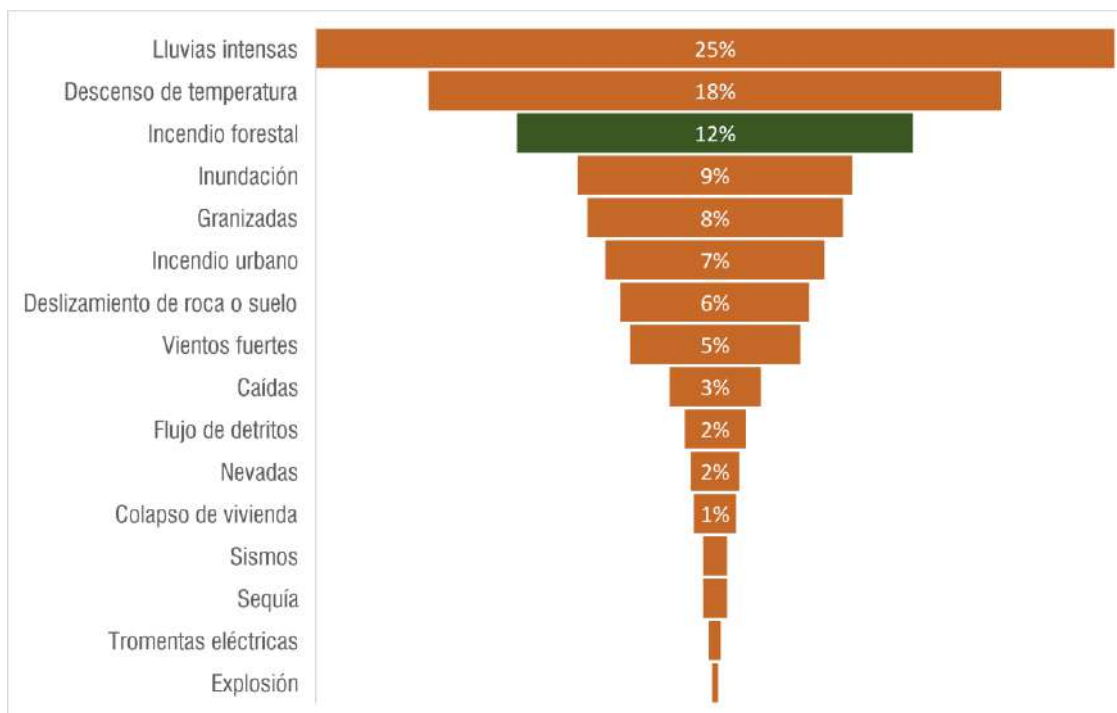
Tabla 1: Resumen de emergencias registradas en la Provincia de Anta.

Clasificación de Peligro	Tipo de Peligro	Cantidad	Cantidad
Peligros inducidos por acción humana	Físico	109	21%
	Incendio forestal	65	12%
	Incendio urbano	36	7%
	Colapso de viviendas	7	1%
	Explosión	1	0%
	Total	109	21%
Peligros generados por Fenómenos de Origen Natural	Geodinámica Externa	56	11%
	Aluvión	1	0%
	Derrumbe	3	1%
	Derrumbe cerros	12	2%
	Deslizamiento	30	6%
	Huaycos	9	2%
	Otros de geodinámica externa	1	0%
	Geodinámica Interna	4	1%
	Sismos	4	1%
	Meteorológico, oceanográfico	354	68%
	Déficit hídrico	1	0%
	Descenso de temperatura	11	2%
	Friaje	5	1%
	Granizadas	20	4%
	Heladas	78	15%
	Inundación	28	5%
	Inundación por desborde de canales	5	1%
	Inundación por desborde de lago	1	0%
	Inundación por desborde de río	10	2%
	Lluvias intensas	39	7%
	Nevadas	8	2%
	Precipitaciones - granizo	22	4%
	Precipitaciones - lluvia	78	15%
	Precipitaciones - nevada	7	1%
	Precipitaciones pluviales	7	1%
	Riada (crecida de río)	1	0%
	Sequia	3	1%
Tempestades eléctricas	2	0%	
Temporales (Vientos con lluvias)	5	1%	
Vientos fuertes	23	4%	
	Total	414	79%
Total, de emergencias Registradas		523	100%

FUENTE: SINPAD

Así mismo en función a la Tabla 1, se desarrolló un diagrama el cual muestra los porcentajes de emergencias que se registraron entre los años 2003 al 2024.

Figura 1. Representación gráfica de los porcentajes de emergencias registradas relacionadas a un determinado peligro



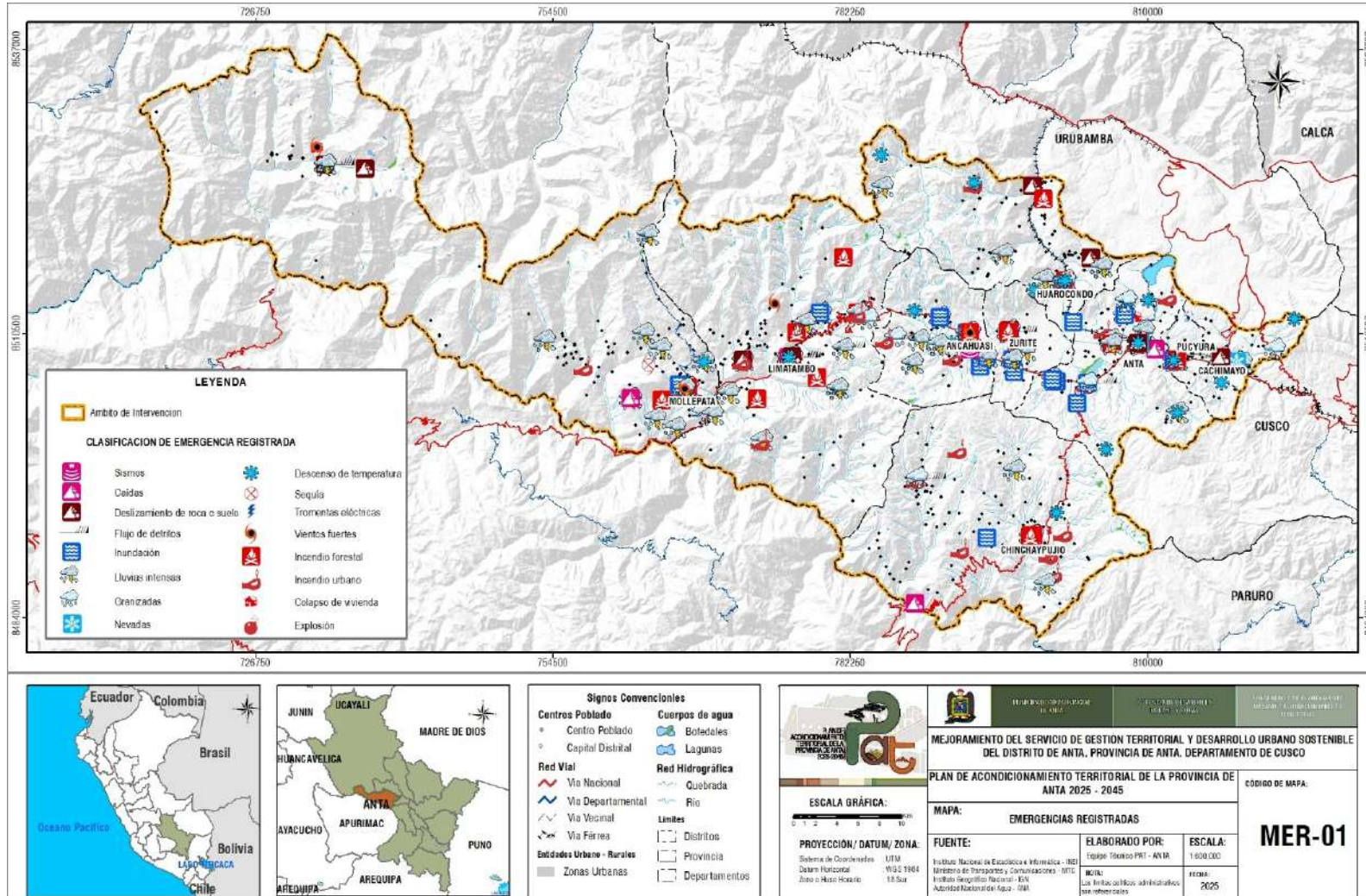
FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 – 2045

De la Tabla 1 y Figura 1, en la provincia de Anta de un total de 523 emergencias registradas, el 25% está asociada a lluvias intensas, el 18% a descensos de temperaturas, el 12 % a incendios forestales, 9% a Inundación, 6% a deslizamientos de roca o suelo, siendo los peligros con mayor porcentaje registrados en la provincia de Anta.

De la misma manera en el Mapa 1 se muestra, la distribución espacial de las emergencias registradas en toda la provincia de Anta, observándose que existe un mayor registro de estas en los distritos de Anta, Pucyura, Zurite, y Limatambo.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA
GERENCIA DESARROLLO URBANO Y RURAL
Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Anta 2025-2045
“Mejoramiento de los servicios de Gestión Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible del
Distrito de Anta, Provincia de Anta, Departamento Cusco”

Mapa 1: Mapa de emergencias registradas en la provincia de Anta.



FUENTE: Plataforma SINPAD, ELABORACIÓN: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

2.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La **provincia de Anta** se encuentra en el **departamento de Cusco**, en la región sur del Perú. Está ubicada en la zona central del departamento y es una de sus trece provincias.

Ubicación Geográfica:

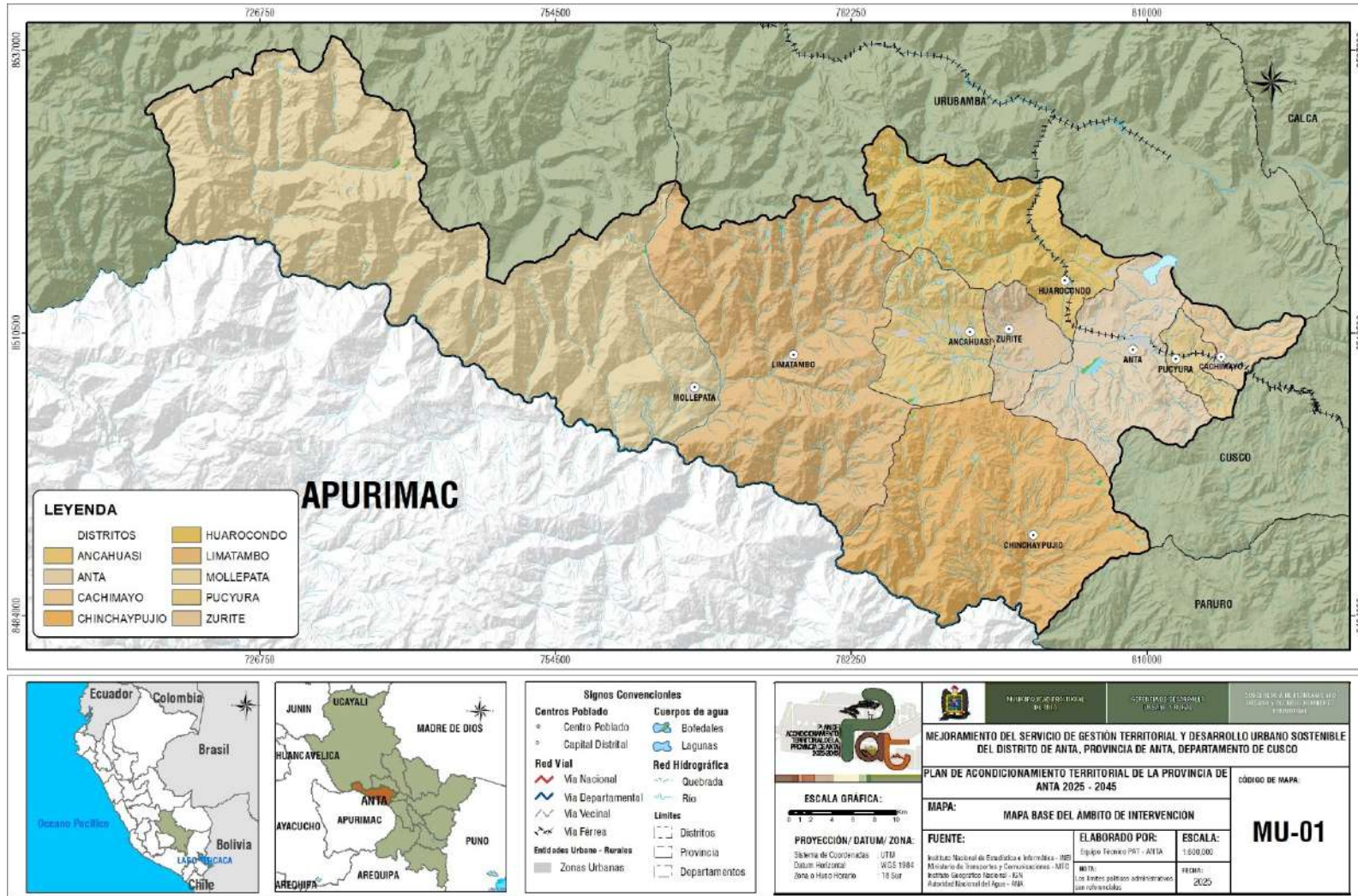
- **Latitud:** Aproximadamente 13°29'24" S
- **Longitud:** Aproximadamente 72°22'12" O
- **Altitud:** Su capital, Anta, se encuentra a unos **3,391 metros sobre el nivel del mar**.

Límites:

- **Norte:** Con la provincia de Urubamba del departamento de Cusco.
- **Sur:** Con la provincia de Abancay y Cotabambas del departamento de Apurímac.
- **Este:** Con la provincia de Cusco y Paruro del departamento de Cusco.
- **Oeste:** Con la provincia de La Convención del departamento de Cusco y la provincia de Abancay del departamento de Apurímac.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA
GERENCIA DESARROLLO URBANO Y RURAL
Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Anta 2025-2045
“Mejoramiento de los servicios de Gestión Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible del
Distrito de Anta, Provincia de Anta, Departamento Cusco”

Mapa 2: Ubicación de la provincia de Anta.



FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

2.3. ASPECTOS BIOFÍSICOS

La provincia de Anta está ubicada dentro de las cuencas de los ríos Vilcanota y Apurímac. Su geografía se caracteriza por valles interandinos, pampas y elevaciones que varían de medianamente a fuertemente escarpadas, propias de la Cordillera de los Andes. Según el sistema de clasificación de formaciones vegetales, en la zona predominan los bosques húmedos y secos

En general, las características heterogéneas de la topografía y fisiografía a lo largo del territorio de la provincia determinan la presencia de climas variados. Esto da lugar a una amplia diversidad de zonas de vida, que genera condiciones y oportunidades únicas en cuanto a recursos naturales, características de la vegetación, tipo de suelos, así como posibilidades para el asentamiento, uso y aprovechamiento del territorio.

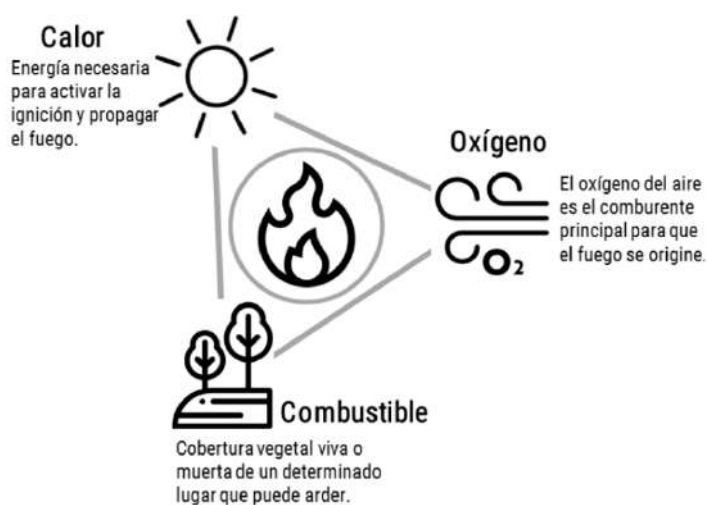
2.4. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

La distribución de la población urbana y rural en la provincia de Anta según el censo 2017 de la población censada, tiene un total de 56,892 habitantes. La población rural (30,004) supera a la urbana (26,888), lo que indica que la economía sigue dependiendo de actividades agrícolas y pecuarias. Sin embargo, en el distrito de Anta, la población urbana (11,324) es mayor que la rural (9,260), por la mayor oferta de servicios, infraestructura y empleo. Distritos como Limatambo y Ancahuasi tienen mayor población rural, debido a su vocación agropecuaria y menor urbanización.

3. DESCRIPCIÓN DEL FENÓMENO

Un incendio forestal se define como un fuego incontrolado de cualquier procedencia que no afecta estructuras edificadas, pero que se expande por los ecosistemas boscosos, generando perjuicios ecológicos, económicos y sociales. Este fenómeno es el resultado de una rápida reacción química entre el oxígeno atmosférico, la vegetación que actúa como material combustible y una fuente de ignición. A la combinación de estos tres componentes se le conoce como el "triángulo del fuego" (ver Figura 2), y se manifiesta visualmente mediante llamas y la emisión de humo (SERFOR, 2017; SERNANP, 2016).

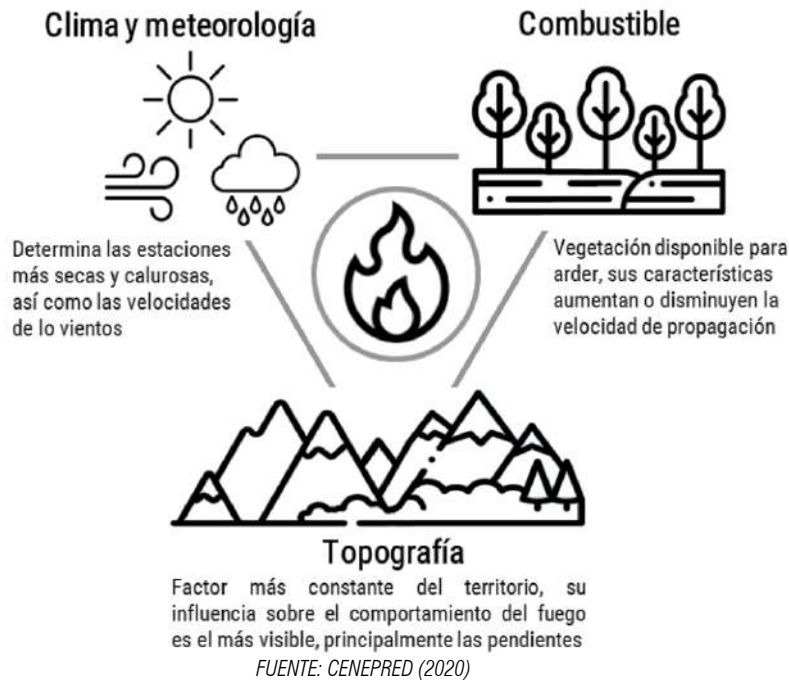
Figura 2: Triángulo del fuego para incendios forestales



FUENTE: CENEPRED (2020)

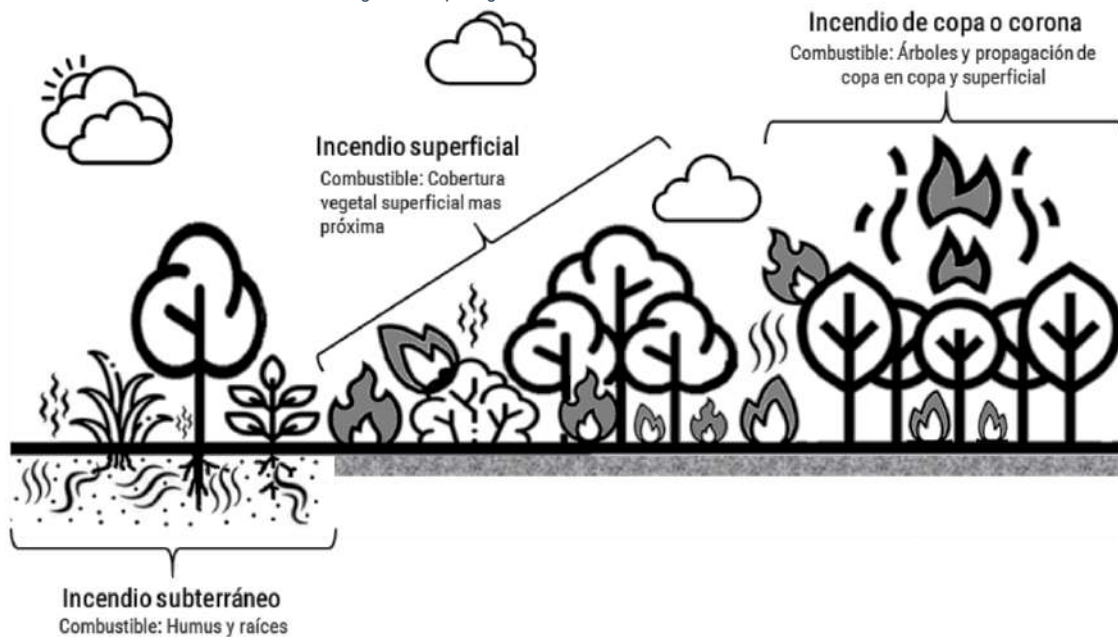
Una vez que un incendio forestal ha comenzado, su comportamiento y la extensión de su avance están determinados por tres elementos clave: el tipo de material combustible presente, las condiciones meteorológicas prevalecientes y las características del relieve o la orografía del terreno. A esta interrelación de factores se le denomina la gran tríada (Figura 3).

Figura 3: Factores de propagación del fuego para incendios forestales



Una vez iniciado, un incendio forestal puede manifestarse de tres formas principales que difieren en su impacto ecológico (Villers, 2006) (Figura 4). Los incendios subterráneos, de difícil detección, se caracterizan por consumir el humus y las raíces bajo la superficie del suelo o la materia orgánica acumulada en fracturas de roca, sin producir llamas visibles y con escaso humo. Por otro lado, los incendios superficiales queman los combustibles que se encuentran directamente sobre el terreno, como hierbas, pajonales, arbustos, leña y hojarasca, sin afectar la totalidad de los árboles. Finalmente, los incendios de copa o corona son los más severos, ya que el fuego consume completamente los árboles y se extiende tanto a través de sus copas como a nivel del suelo.

Figura 4: Tipología de los incendios forestales

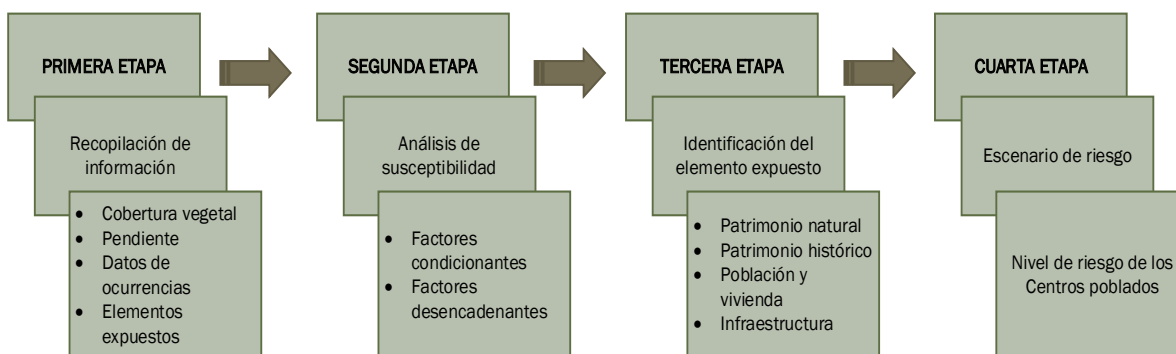


FUENTE: CENEPRED 2020

4. ETAPA DEL ANÁLISIS METODOLÓGICO

La propuesta metodológica utilizada, está compuesta por cuatro etapas como se muestra en la Figura 5.

Figura 5: Metodología del escenario de riesgo por incendios forestales de la provincia de Anta.



FUENTE: CENEPRED. 2020, ELABORACIÓN: Equipo técnico del PAT 2025 – 2045

5. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para la elaboración del escenario de riesgo, se utilizó la siguiente información:

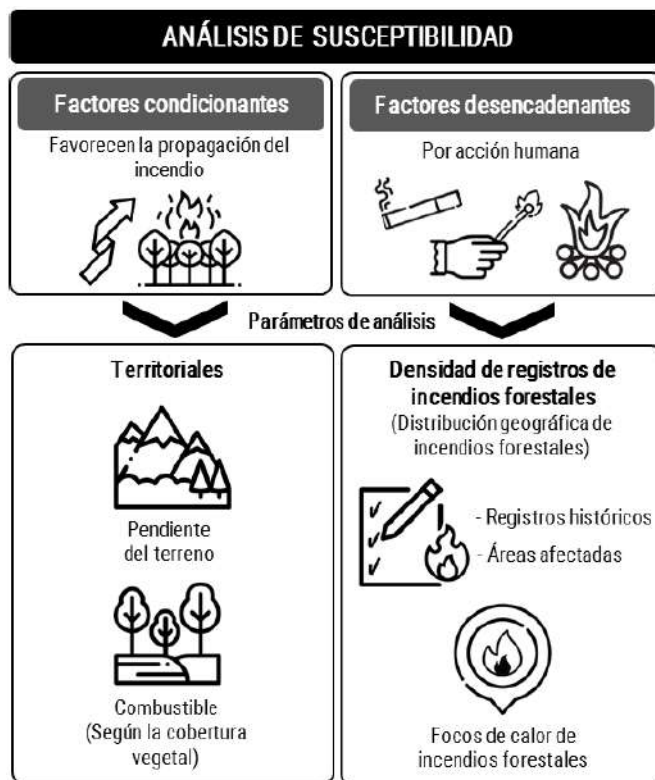
1. Información del mapa de cobertura vegetal de la provincia de Anta (2024), elaborado por PAT – ANTA – 2025, MPA.
2. Áreas de afectación por incendios forestales (2017–2024).
3. Registro de emergencias por incendios forestales (2003 – 2024) generado por el Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI.
4. Registros históricos de incendios (2005 – 2024), elaborados por el Ministerio del Ambiente – MINAM.
5. Centros poblados del Censo Nacional de Población y Vivienda 2017, Instituto Nacional de Estadística e Informática -INEI
6. Mapa de pendientes del modelo digital de elevación (DEM) elaborado por PAT -ANTA, con base en información de fuentes de fotogrametría, sonar y datos LIDAR de la empresa EOS Data Analytics (EOSDA).
7. Focos de calor de los satélites VIIRS y MODIS, disponibles de manera gratuita en los geoportales web de la NASA.

6. ELABORACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO

6.1. ANÁLISIS DE SUSCEPTIBILIDAD

Este análisis permite conocer las zonas más y menos propensas a la ocurrencia de incendios forestales en el área que delimita el ámbito de intervención del PAT-Anta, que serán clasificadas en cuatro niveles: Muy alto, alto, medio y bajo. El nivel de susceptibilidad a la ocurrencia de incendios forestales estará basado en las características del factor desencadenante y los factores condicionantes. Para este análisis, es considerado como factor desencadenante el fuego producido por la acción humana, principalmente a través de las quemadas (actividad ancestral relacionada a la agricultura). Por otro lado, es necesario identificar las condiciones que favorecen la propagación del fuego, basado en las características que presenta el ámbito geográfico del ámbito PAT-Anta, a los cuales denominamos como factores condicionantes (Figura 6).

Figura 6: Modelamiento de los factores de susceptibilidad del territorio.



FUENTE: CENEPRED 2020

6.1.1. FACTORES CONDICIONANTES

Se identificaron tres características territoriales que favorecen la propagación del fuego: la condición pirogénica, la altura de la cobertura vegetal y la pendiente del terreno. A continuación, se describen cada una de ellas.

6.1.1.1. Condiciones Pirogénicas

Para que exista un incendio forestal no basta con que se inicie el fuego, sino que además debe haber propagación, el tipo de vegetación condicionará la intensidad del fuego para cada zona, estas características intrínsecas de la vegetación le brindan cierto grado de probabilidad de incendiarse, propagar y mantener el fuego, esto se conoce como combustibilidad (IDEAM, 2011).

Este enfoque permitió identificar el comportamiento potencial del material vegetal ante la presencia de fuego, evaluando su capacidad de ignición, la velocidad con la que podría sostener una combustión y la intensidad esperada del incendio. En conjunto, estas variables ofrecen una estimación de la facilidad con la que un incendio forestal podría iniciarse y propagarse dentro del ámbito del PAT-Anta.

6.1.1.1.1. Tipo de Combustible

El tipo de combustible condicionará la intensidad del fuego para cada zona, estas características intrínsecas de la vegetación le brindan cierto grado de probabilidad de incendiarse, propagar y mantener el fuego, esto se conoce como combustibilidad. (IDEAM, 2011; MINAM, 2015)

El mapa de combustible fue elaborado con la información del mapa de cobertura vegetal del Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Anta, información homologada con las unidades del Sistema de Clasificación de Cobertura de la Tierra Corine Land Cover (MINAM, 2015), y con la clasificación de cobertura vegetal como combustible del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM (Tabla 2).

Tabla 2: Tipos de combustible predominante según la cobertura vegetal.

N°	Cobertura Vegetal PAT-ANTA	Cobertura Vegetal (Corine Land Cover)	Combustible predominante
1	Áreas con agua	Lagunas, lagos, cochas	No combustible
2	Arboles	Bosque	Arboles
3	Vegetación inundada	Zonas húmedas	No combustible
4	Cultivos	Agricultura andina	Arbustos/ pastos/ hierbas
5	Área construida	Área urbana	No combustible
6	Suelo desnudo	Área altoandina sin vegetación	No combustible
7	Nieve/ Hielo	Glaciar	No combustible
8	Pastizales	Pajonal andino	Pastos/ Hierbas

FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 – 2045

Según la composición química y la naturaleza física del material sólido, se tiene la Tabla 3:

Tabla 3. Correlación de cobertura vegetal y combustible predominante.

PARAMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPTORES	CONCEPTO
TIPO COMBUSTIBLE	D1	Pastos/ hierbas	Este descriptor es más crítico son combustibles livianos que se secan rápidamente y son responsables de la rápida ignición y propagación inicial del fuego.
	D2	Arbustos	La presencia de arbustos eleva la intensidad del fuego y permite la transición de incendios superficiales
	D3	Arbustos/ pastos/ hierbas	Con estos componentes se forman incendios de copa o también llamados fuego de escalera.
	D4	Arboles	Aunque su presencia pueda significar un incendio de mayor intensidad, su menor valor en la tabla podría indicar que no son el tipo de vegetación más abundante en el área analizada.
	D5	No combustible	Representa áreas de cortafuegos naturales o artificiales sean rocas, agua o suelo desnudo que frenan la propagación del incendio.

FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

6.1.1.1.2. Carga de Combustible

Mediante este parámetro identificamos zonas críticas determinando la severidad potencial de un incendio, esta carga se mide en Toneladas por Hectárea (Ton/ha) y representa la cantidad total de material vegetal disponible para quemarse en un área específica.

Tabla 4. Carga total de combustible.

PARAMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPTORES (°)	CONCEPTO
CARGA DE COMBUSTIBLE	D1	Muy Alta (más de 100 Ton/ha)	Escenarios con densa vegetación porque libera una energía calorífica masiva, difícil de contener y con alta probabilidad de convertirse con un incendio de copa.
	D2	Moderada (50 - 100 Ton/ha)	Común en bosques o matorrales de densidad media. El fuego será intenso, requerirá grandes recursos para su control y presenta un riesgo significativo de propagación rápida.
	D3	Baja (1 - 50 Ton/ha)	Característico de áreas con pastizales, cultivos o vegetación dispersa. Los incendios aquí son generalmente de tipo superficial, con una intensidad menor y son más sencillos de controlar, aunque la velocidad de propagación puede ser alta en pastos secos.
	D4	Áreas urbanas (menos de 1 Ton/ha)	Estas zonas están dominadas por edificaciones y pavimentos, lo que reduce drásticamente la cantidad de combustible forestal. El riesgo principal pasa a ser de interfaz urbano-forestal.
	D5	No combustibles	Corresponde a áreas desprovistas de vegetación (cuerpos de agua, afloramientos rocosos, suelos erosionados, etc.), que actúan como barreras naturales o cortafuegos que detienen la propagación del fuego.

FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

6.1.1.1.3. Duración de combustible

La siguiente categoría en el modelo de combustibles desarrollado es su clasificación por la duración del proceso de ignición, factor de alta importancia para entender la capacidad pirogénica de la vegetación, ya que la duración del combustible expresa de una forma indirecta qué tan peligroso puede ser un incendio (Armenteras-Pascual et al. 2011).

Con combustibles de rápida ignición el control del fuego es más difícil ya que la cobertura se quema muy rápido y el impacto en términos de áreas afectadas es mayor. Con combustibles de larga duración el control es más fácil, y en cuanto al área, con las medidas adecuadas de control el impacto puede ser menor.

Se alinea con la clasificación estándar de combustibles según su tamaño y tiempo de retardo, y cómo estos influyen en la duración o intensidad del incendio:

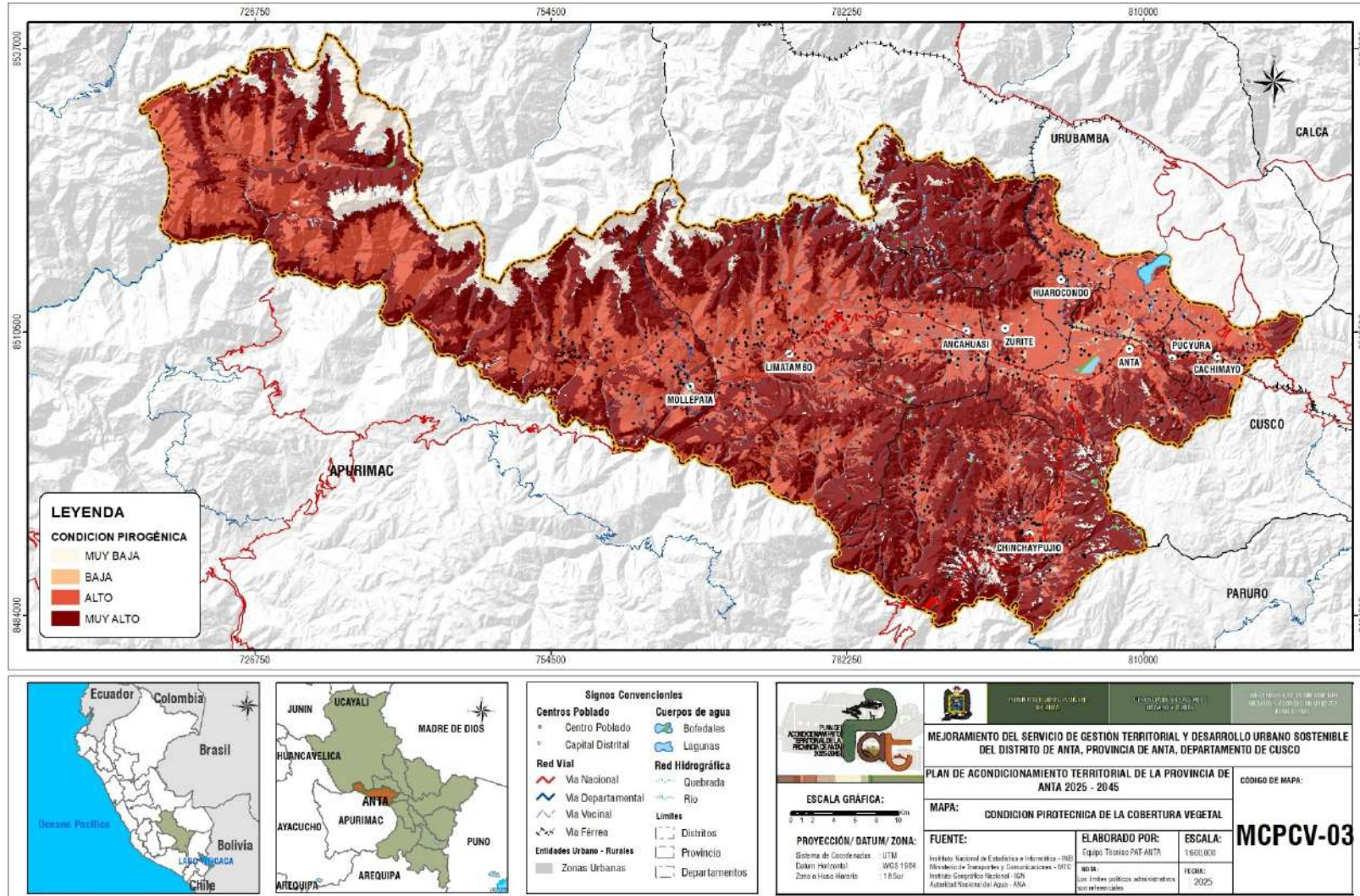
Tabla 5. Grupo de combustible según la duración de combustible.

PARAMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPTORES	
DURACION	D1	1 hora (predominio de pastos)	Son los combustibles más finos (ramas de menos de 1/4 de pulgada, hojas sueltas). Su humedad se ajusta rápidamente a las condiciones atmosféricas. Son responsables de la ignición inicial y la alta velocidad de propagación en un incendio superficial.
	D2	10 horas (predominio de arbustos y hierbas)	Combustibles de tamaño intermedio (ramas de 1/4 a 1 pulgada). Tardan más en secarse. Contribuyen a la intensidad del fuego y permiten que el calor se mantenga por más tiempo que los combustibles de 1 hora.
	D3	100 horas (predominio de árboles)	Se enfoca en combustibles pesados debido a la alta humedad en los tejidos provocando una larga duración de un incendio a liberación máxima de energía y la generación de calor residual (brasas) después de que la llama visible haya pasado.
	D4	Áreas urbanas	La duración de propagación es baja debido a que depende de cómo el fuego se relaciona más con el material de construcción de las viviendas
	D5	No combustibles	Zonas que actúan como líneas de control natural; no aportan duración a la propagación del fuego.

FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

La condición pirogénica del territorio fue determinada a partir del análisis integrado de tres variables clave, antes descritas: el tipo de combustible, la duración del combustible y la carga total de combustible, resultado que se muestra en el Mapa 3.

Mapa 3: Condición pirogénica de la cobertura vegetal de la Provincia de Anta

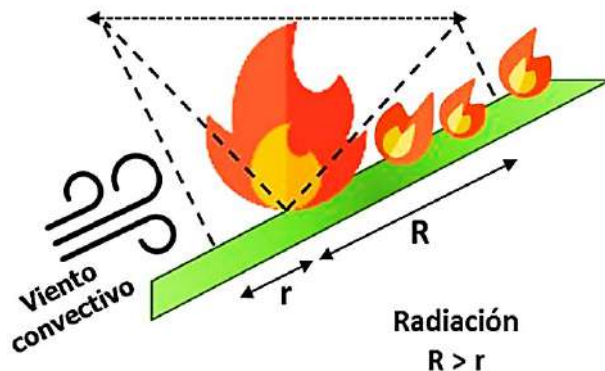


FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

6.1.1.2. Pendiente

Cuando se genera un incendio, este reaccionará favorablemente a las pendientes más pronunciadas, donde las llamas se acercan más al combustible y propagan el fuego por radiación, convección y contacto con la vegetación precalentada y seca, a su vez las formas del terreno interactúan con las condiciones ambientales como los vientos y el calentamiento solar para promover o retardar el comportamiento del fuego (Johnson & Miyanishi, 2001; Omi, 2005) (Figura 7).

Figura 7: Influencia de la pendiente en la propagación del fuego



Fuente: Elaborado por el CENEPRED (2020)

El mapa de pendientes de la provincia de Anta (Mapa 4), elaborado por el equipo técnico de PAT - ANTA, se usó como base el modelo digital de elevación (30 metros de resolución) obtenido del proyecto ASTER Global DEM de la colección Terra ASTER de la Japan Space System, los rangos de las pendientes se adaptaron de la propuesta del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), para luego asignar un peso a cada rango (Tabla 6).

Tabla 6: Ponderación de las pendientes

Pendiente del Terreno en grados	Nivel de pendiente	Peso asignado
Muy escarpada: > 45°	Muy alto	0.5028
Muy fuerte: 25° a 45°	Alto	0.2602
Fuerte: 15° a 25°	Medio	0.1344
Moderada: 5° a 15°	Bajo	0.0678
Suave: 1° a 5°	Muy bajo	0.0348

FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

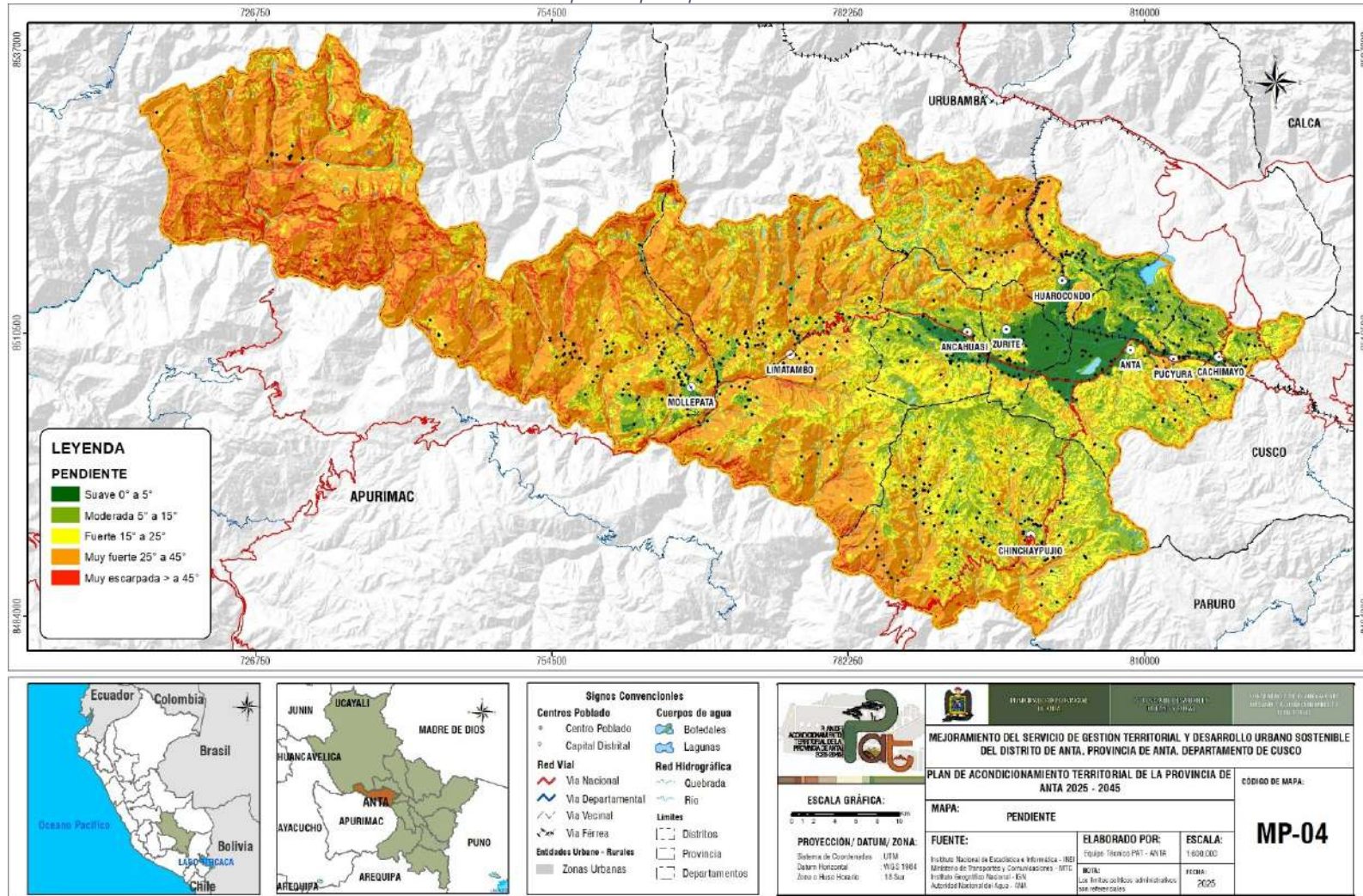
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA

GERENCIA DESARROLLO URBANO Y RURAL

Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Anta 2025-2045

“Mejoramiento de los servicios de Gestión Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible del Distrito de Anta, Provincia de Anta, Departamento Cusco”

Mapa 4: Mapa de pendientes



FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

6.1.1.3. Altura de cobertura vegetal

La altura de los árboles, junto con la estructura del dosel forestal, constituye un componente crucial en la gestión del territorio, ofreciendo datos esenciales para la conservación de ecosistemas, la mitigación del cambio climático y la planificación sostenible de los recursos naturales. En este contexto, un mapa de altura de cobertura vegetal de alta resolución se convierte en una herramienta invaluable, permitiendo evaluar características clave del paisaje y servicios ecosistémicos, como la biomasa aérea. Esta información es especialmente relevante en el marco de políticas internacionales, incluyendo los Objetivos de Desarrollo Sostenible y los acuerdos sobre cambio climático, donde la protección de los bosques y la restauración de paisajes forestales son estrategias fundamentales para abordar los desafíos ambientales globales. El estudio *"Very high-resolution canopy height maps from RGB imagery using self-supervised vision transformer and convolutional decoder trained on aerial lidar (2024)"* de Tolan et al. representa un avance significativo en esta área, al presentar un método innovador para generar mapas de altura del dosel con una precisión de un metro por píxel.

Los datos obtenidos ofrecen una valiosa visión de la distribución de las alturas de los árboles y la estructura del dosel forestal en los distritos de la provincia de Anta, información que es fundamental para la gestión territorial y la conservación de ecosistemas. Al analizar la información obtenida, observamos que la altura media varía entre 2 y 5 metros para la mayoría de los distritos, mientras que la altura máxima oscila entre 35 y 45 metros. Esto sugiere una heterogeneidad considerable en la estructura vertical de los bosques dentro de la provincia, con la presencia de árboles de dosel relativamente bajo en promedio, pero con individuos que alcanzan alturas muy significativas. Por ejemplo, el distrito de Huarcocondo, con una altura media de 2 metros, presenta un registro de altura máxima de 45 metros, lo que indica la presencia de algunos árboles excepcionalmente altos dentro de un dosel generalmente más bajo.

En la evaluación de riesgo por incendios forestales, la altura de la cobertura vegetal es un factor determinante, pues influye directamente en el tipo y la velocidad de propagación del fuego, así como en su intensidad y los daños que causa. Mientras que una vegetación baja (hierbas, hojarasca) propicia incendios superficiales de rápida extensión. La presencia de matorrales puede escalar el fuego a las copas de los árboles, resultando en incendios de corona extremadamente difíciles de controlar, de alta intensidad y severidad. Así, una mayor altura de la vegetación implica una mayor carga de combustible, lo que incrementa el riesgo y la dificultad de manejo del siniestro. Se muestra la representación de la altura de la cobertura vegetal a nivel provincial en el Mapa 5 y el rango de altura en la Tabla 7.

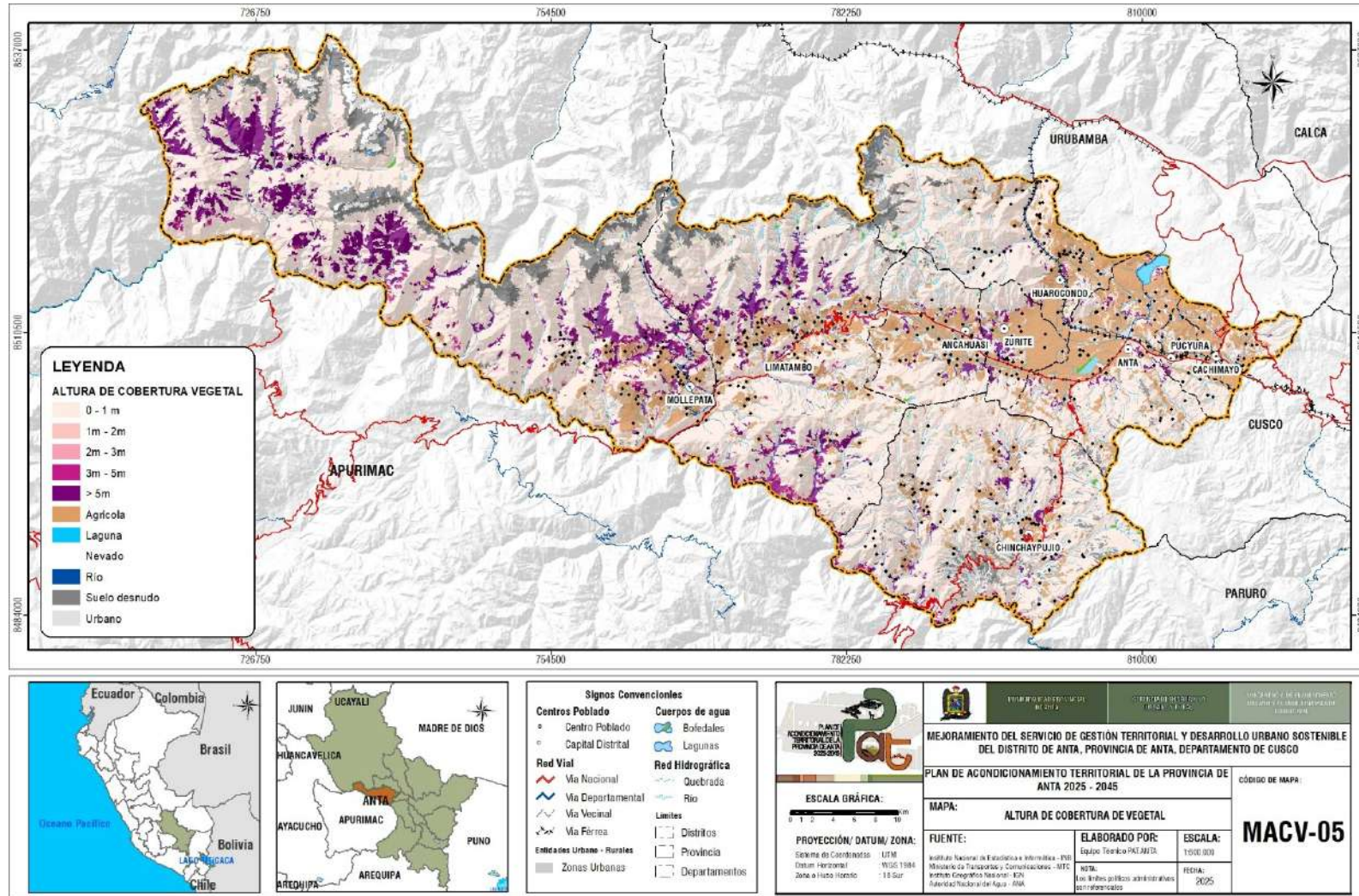
Tabla 7: Altura de cobertura vegetal en la provincia de Anta

ALT. COB. VEGETAL	
0 m - 1 m	0.5105
1 m - 2 m	0.2571
2 m - 3 m	0.1325
3 m - 5 m	0.0652
> 5 m	0.0347

FUENTE: Tolan, J., Yang, H. I., Nosarzewski, B., Couairon, G., Vo, H. V., Brandt, J., Spore, J., Majumdar, S., Haziza, D., Vamaraju, J., & Moutakanni, T. (2024). *Very high-resolution canopy height maps from RGB imagery using self-supervised vision transformer and convolutional decoder trained on aerial lidar. Remote Sensing of Environment, 300, 11388*

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA
GERENCIA DESARROLLO URBANO Y RURAL
 Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Anta 2025-2045
 “Mejoramiento de los servicios de Gestión Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible del
 Distrito de Anta, Provincia de Anta, Departamento Cusco”

Mapa 5: Altura de la cobertura vegetal



FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

6.1.1.4. Modelamiento de los factores condicionantes

Los parámetros a modelar son el de carga de combustible (cobertura vegetal) (Mapa 3), la altura de la cobertura vegetal (Mapa 5) y la pendiente (Mapa 4), asignando para los descriptores de cada parámetro un peso de importancia. Se muestra los valores en la Tabla 8 y el resultado en el Mapa 8.

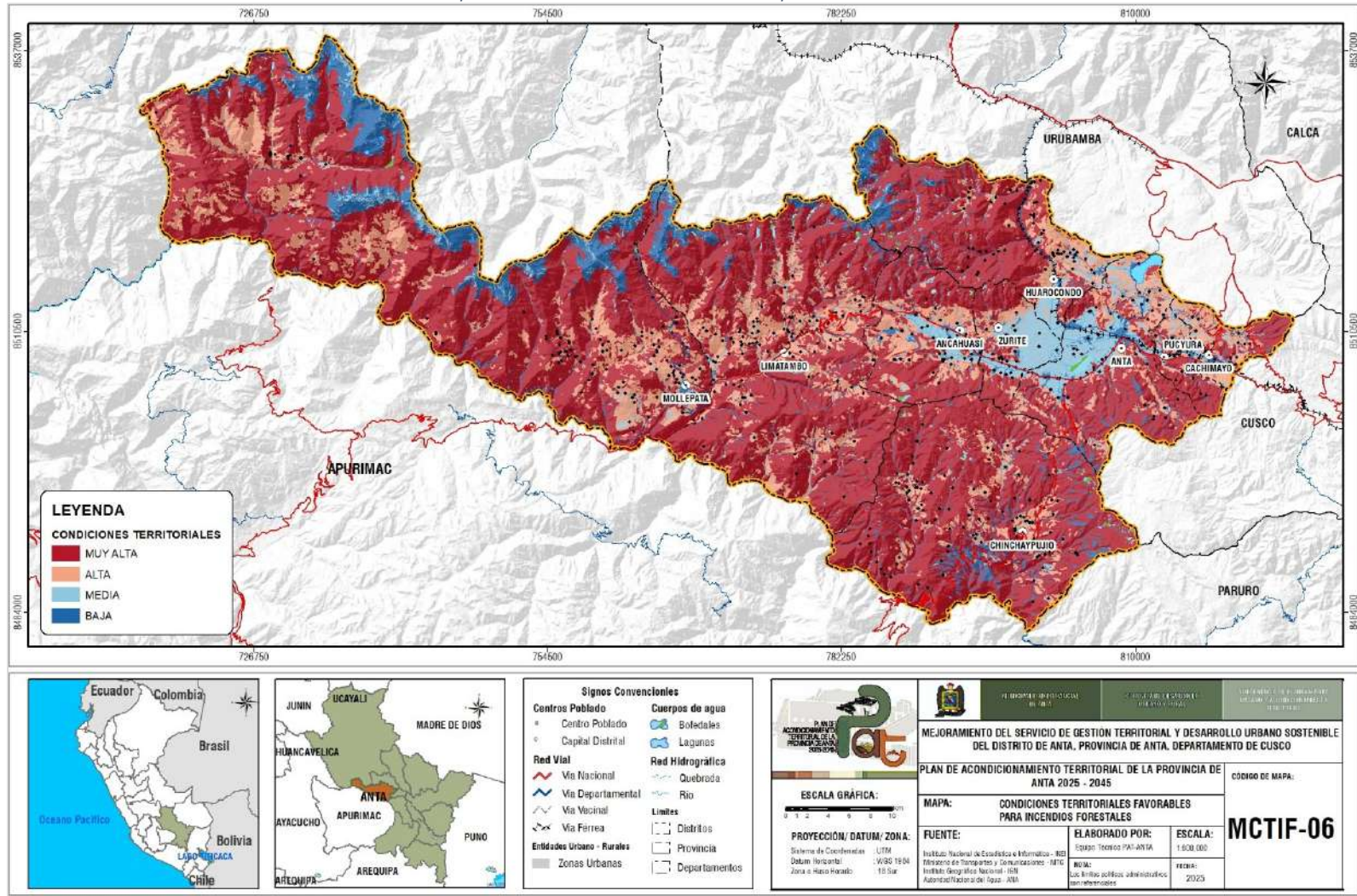
Tabla 8: Matriz de factores condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES DEL TERRITORIO (FC)							
Descriptores	CONDICION PIROGENICA		ALT. COB. VEGETAL		PENDIENTE (°)		VALOR CONDICIONANTE
	Ppar - 0.539	Pdesc	Ppar - 0.297	Pdesc	Ppar - 0.164	Pdesc	
Descriptor 1	Muy alta	0.4484	0 m - 1 m	0.5105	Muy escarpada >45°	0.5028	0.475
Descriptor 2	Alta	0.2528	1 m - 2 m	0.2571	Muy fuerte: > 25° a 45	0.2602	0.255
Descriptor 3	Moderada	0.1758	2 m - 3 m	0.1325	Fuerte: > 15° a 25	0.1344	0.156
Descriptor 4	Baja	0.0875	3 m - 5 m	0.0652	Moderada: > 5° a 15	0.0678	0.077
Descriptor 5	Muy baja	0.0356	> 5 m	0.0347	Suave: > 1° a 5	0.0348	0.035

FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA
 GERENCIA DESARROLLO URBANO Y RURAL
 Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Anta 2025-2045
 “Mejoramiento de los servicios de Gestión Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible del Distrito de Anta, Provincia de Anta, Departamento Cusco”

Mapa 6. Áreas con condiciones territoriales para incendios forestales



Fuente: Equipo técnico del PAT 2025 – 2045

6.1.2. FACTORES DESENCADENANTES

A nivel nacional, se estima que la mayoría de incendios forestales son consecuencia de actividades humanas, principalmente la preparación de terrenos agrícolas, la quema de pastos, malezas y residuos de cultivos. Por ello, la acción antrópica es considerada el principal factor generador de estos eventos. No obstante, los factores físicos que favorecen su desencadenamiento y propagación están asociados, principalmente, a la radiación solar y a la velocidad del viento, los mismos que se detallan a continuación.

6.1.2.1. Irradiación Solar

La influencia de la radiación solar se da en la energía que recibe la vegetación, aumentando su temperatura y disminuyendo su contenido de humedad. Este proceso la vuelve más susceptible a la ignición. La irradiación solar, que es la potencia de la radiación por unidad de área (medida en vatios por metro cuadrado, W/m²), es un parámetro crucial para cuantificar el riesgo. Un alto valor de irradiancia indica una gran cantidad de energía solar llegando al suelo, lo que acelera el precalentamiento de los materiales combustibles. En la siguiente tabla se muestra los rangos de los valores de irradiación solar relacionado al nivel de energía solar incidente y el peso asignado desde el análisis como factor desencadenante de un incendio forestal, mientras que en el Mapa 7, se muestra los rangos de irradiación solar a nivel del ámbito de estudio.

Tabla 9: Ponderación del promedio anual de energía solar incidente

Rango kW h/m ²	Nivel de energía solar incidente	Peso asignado
6.5 – 7.0	Muy Alto	0.429
6.0 – 6.5	Muy Alto	0.429
5.5 – 6.0	Alto	0.306
5.0 – 5.5	Medio	0.184
4.5 – 5.0	Bajo	0.061
4.0 – 4.5	Bajo	0.061
0.0 – 4.0	Muy Bajo	0.020

Fuente: Adaptado CENEPRED. 2020

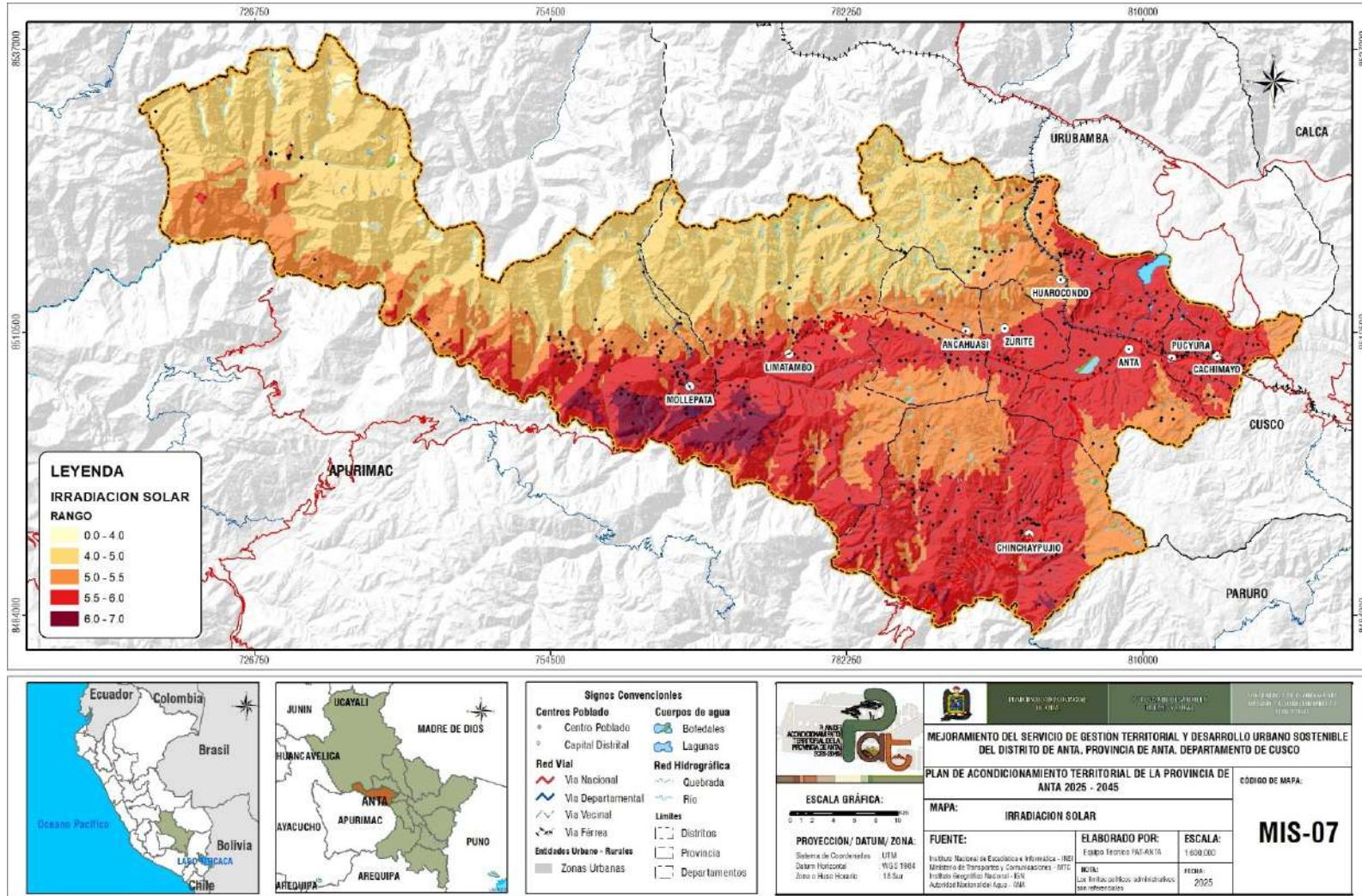
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA

GERENCIA DESARROLLO URBANO Y RURAL

Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Anta 2025-2045

“Mejoramiento de los servicios de Gestión Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible del Distrito de Anta, Provincia de Anta, Departamento Cusco”

Mapa 7. Irradiación Solar.



FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

6.1.2.2. Velocidad de Viento

La evaluación de la susceptibilidad ante incendios forestales se incorporó la velocidad del viento como un factor desencadenante clave enfocando el impacto de la propagación, dirección y comportamiento del fuego. Para el análisis se usarán los datos obtenidos de la superficie y para su clasificación se tomó como referencia la escala Beaufort para la fuerza del viento y sus efectos en tierra (Tabla 10), por otra parte, el Mapa 8, muestra el comportamiento de la velocidad del viento a nivel provincial.

Tabla 10: Fuerza del viento y efectos en tierra según Beaufort

Grado Beaufort	Velocidad Beaufort (m/s)	Descripción	Peso asignado
0 a 1	0 - 1.5	Calma y ventolina	1
2	1.5 – 3.4	Leve	2
3	3.4 – 5.4	Flojo	3
4	5.4 – 7.9	Moderado	4
Mayor a 5	>7.9	Molesto a fuerte	5

Fuente: CENEPRED. 2020

Los incendios forestales en la provincia de Anta y otras zonas de Cusco son eventos recurrentes, especialmente en la estación seca (de mayo a octubre), siendo a menudo propiciados por fuertes vientos y la quema agrícola descontrolada. Estos eventos refuerzan la necesidad de los análisis de susceptibilidad climática y ambiental.

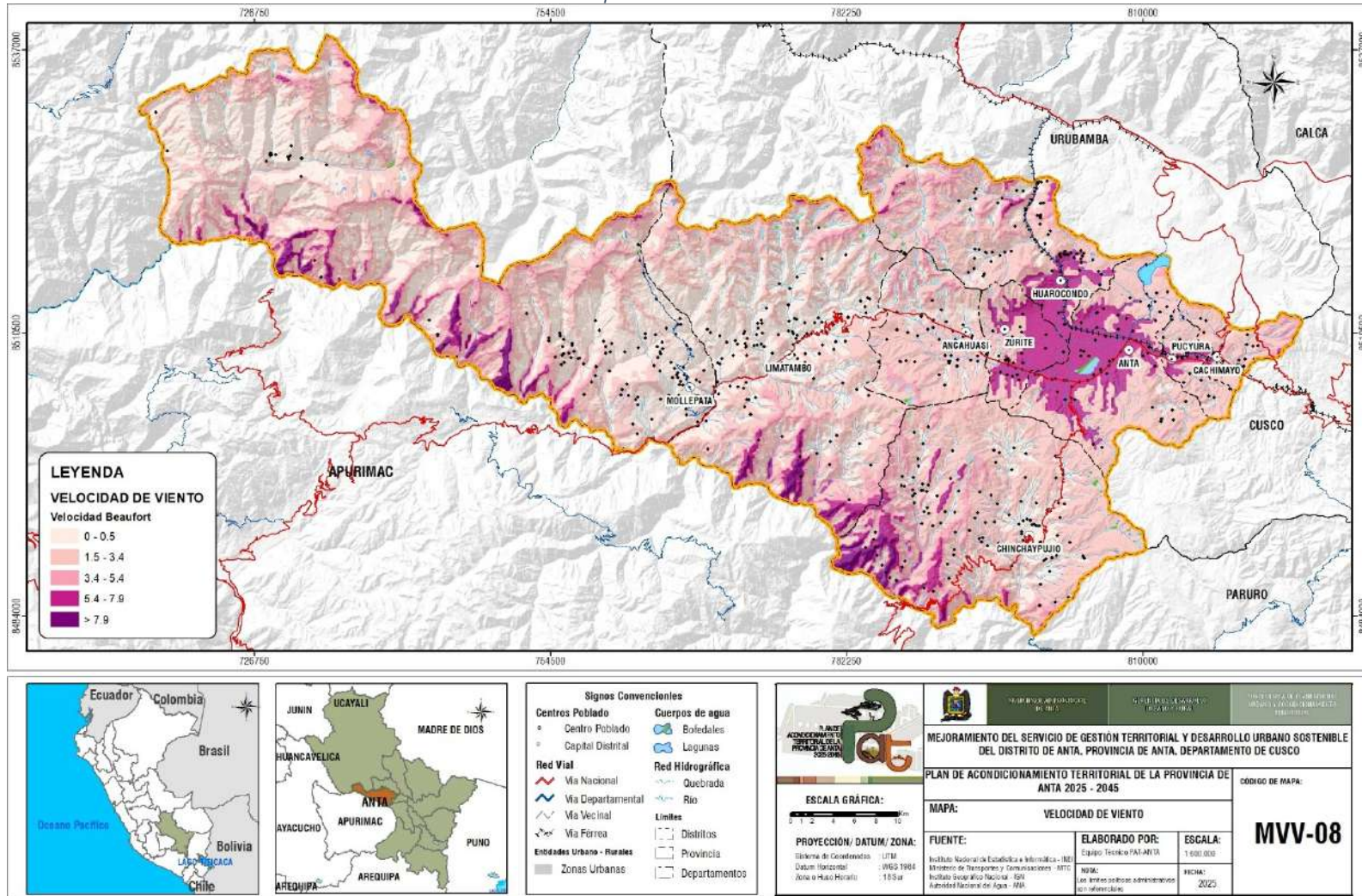
Figura 8. Fotografía de Incendio Forestal, al norte del centro poblado de Odra - Chinchaypujio



FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA
GERENCIA DESARROLLO URBANO Y RURAL
Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Anta 2025-2045
“Mejoramiento de los servicios de Gestión Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible del
Distrito de Anta, Provincia de Anta, Departamento Cusco”

Mapa 8: Velocidad de viento



FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

6.1.2.3. Modelamiento de los factores desencadenantes

Las actividades desencadenantes se centran principalmente en prácticas agrícolas, tales como la quema agrícola descontrolada, la preparación de terrenos, y la quema de pastos y malezas. Estos incendios son eventos recurrentes en el período crítico de la estación seca, que abarca de mayo a octubre. Para el modelamiento de este factor, se utiliza una Base de Datos que consiste en un inventario estandarizado de incendios forestales recopilado a partir de fuentes oficiales.

Se analizan y ponderan los dos factores de irradiación solar y velocidad de viento para cuantificar el nivel de propagación:

Tabla 11: Factores desencadenantes

Factor	Influencia en el Fuego	Cuantificación
Irradiación Solar	Disminuye la humedad de la vegetación (combustible) y acelera su precalentamiento, volviéndola susceptible a la ignición.	Se clasifica el promedio anual de energía solar (kW h/m ²) en niveles de Muy Bajo a Muy Alto, asignando pesos del 1 al 5.
Velocidad del Viento	Impacta directamente en la propagación, dirección y comportamiento del fuego.	Se clasifica según la escala Beaufort (0 a >5) con velocidades de 0 a >7.9 m/s, asignando pesos del 1 al 5.

FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

Este factor utiliza tanto la variabilidad de pendiente, el tipo de cobertura vegetal y las condiciones climáticas para poder determinar su nivel de propagación, y se visualizan en el Mapa 9.

Tabla 12: Niveles de propagación

Nivel de Propagación	Descripción
Extremo	Este nivel de propagación, que indica el riesgo más alto, domina completamente el sector norte y noroccidental de la provincia. Geográficamente, abarca las zonas más altas y posiblemente más boscosas cerca de los límites con Apurímac y Urubamba.
Alto	Este nivel forma un cinturón que sigue a las zonas de riesgo extremo, concentrándose también en el norte y centro-oeste de la provincia, alrededor de Mollepata.
Moderado	Se encuentra distribuido en los valles interandinos y la parte central de la provincia.
Leve	Este nivel, que representa la menor facilidad de propagación, se observa en las zonas de los distritos de Anta, Ancahuasi, Chinchaypujio y Pucyura (sector este y sureste). Es interesante notar que estas son las mismas áreas que presentan la más Alta Frecuencia y Extensión de incendios según otros mapas (FIF-14 y AAIF-13), lo que podría indicar que, aunque la propagación es clasificada como leve (por variables como el tipo de vegetación), la ignición y la extensión de áreas quemadas son altas debido a otros factores (como la actividad humana).

FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

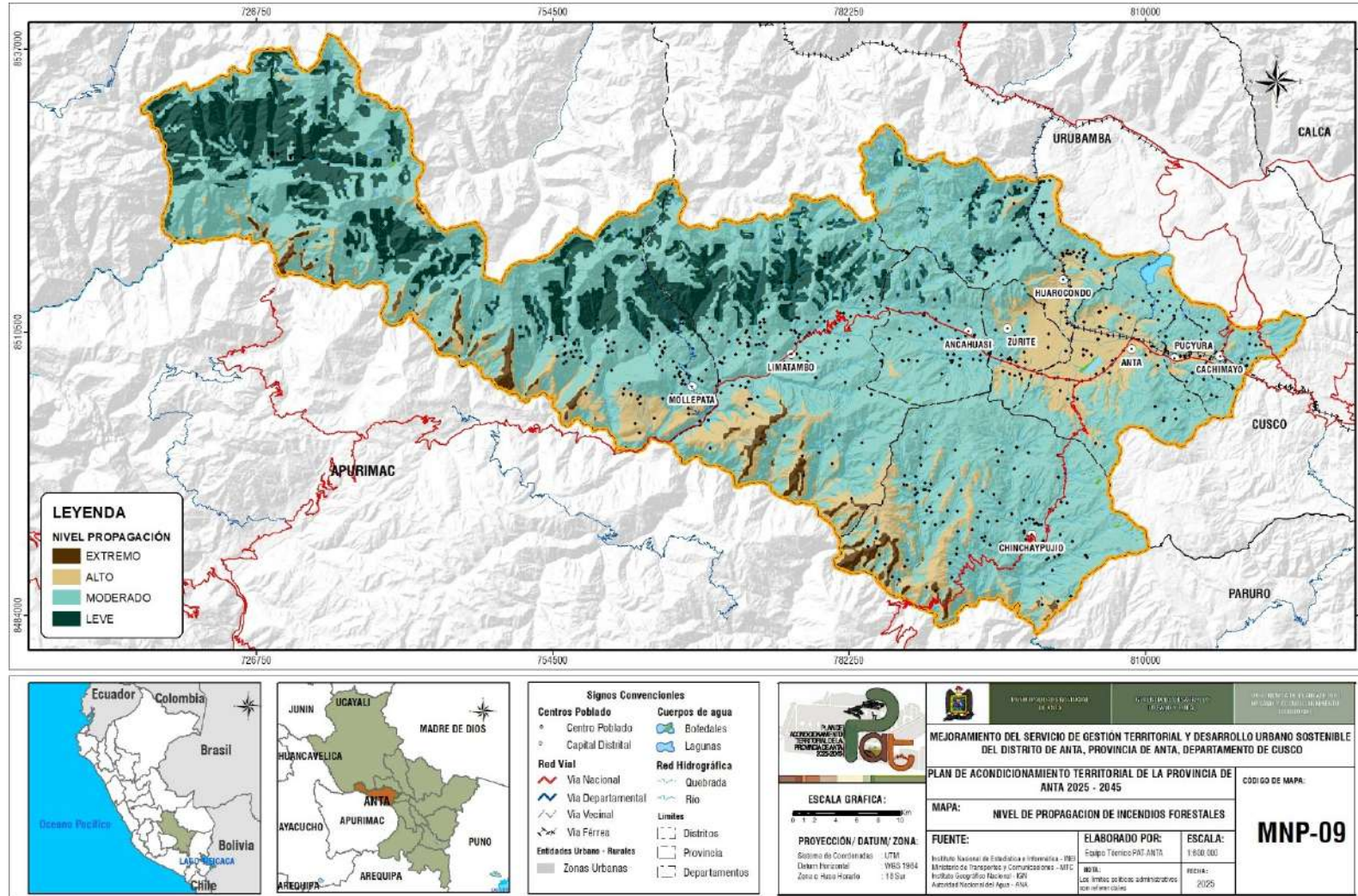
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA

GERENCIA DESARROLLO URBANO Y RURAL

Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Anta 2025-2045

“Mejoramiento de los servicios de Gestión Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible del Distrito de Anta, Provincia de Anta, Departamento Cusco”

Mapa 9: propagación de incendios forestales



FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

6.1.3. SUSCEPTIBILIDAD

Según el CENEPRED (2014), la susceptibilidad se define como “la condición intrínseca de un territorio que indica la probabilidad de que un peligro se manifieste, en función de sus características físicas y ambientales”. Bajo este concepto, la evaluación de la susceptibilidad a incendios forestales busca identificar qué zonas presentan mayores condiciones para que un incendio pueda iniciarse o propagarse, independientemente de la presencia inmediata de un agente detonante.

En este estudio, la metodología aplicada para determinar la susceptibilidad a incendios forestales en la provincia de Anta se desarrolló siguiendo el modelo metodológico del CENEPRED, que se fundamenta en el Análisis Jerárquico de Tomas Saaty (AHP). Este enfoque permitió asignar pesos relativos a cada factor de acuerdo con su influencia en la dinámica del fuego, garantizando una evaluación objetiva y replicable.

Como factores condicionantes, es decir, aquellos relacionados con las características físicas del territorio que facilitan la propagación del fuego, se consideraron: (1) la condición pirogénica, evaluada a partir del tipo, duración y carga total de combustible; (2) la altura de la cobertura vegetal, que influye en la continuidad del material combustible; y (3) la pendiente del terreno, que afecta la velocidad de propagación del fuego.

Por otro lado, como factores desencadenantes, vinculados a los elementos que favorecen el inicio y la intensificación de un incendio, se incorporaron la irradiación solar y la velocidad del viento, por su influencia directa en la temperatura, la sequedad del material vegetal y la dinámica del fuego.

Mediante la aplicación del AHP, se establecieron comparaciones por pares entre los factores, obteniéndose ponderaciones consistentes que reflejaron su importancia relativa en el contexto territorial de Anta. Posteriormente, estas ponderaciones fueron integradas en un modelo espacial, generándose los niveles de susceptibilidad a incendios forestales. Finalmente, se definieron rangos de clasificación que permitieron categorizar el territorio en niveles bajo, medio, alto y muy alto, proporcionando una base técnica sólida para la gestión preventiva y la planificación territorial

El mapa de susceptibilidad por incendios forestales de la provincia de Anta se muestra en el Mapa 10

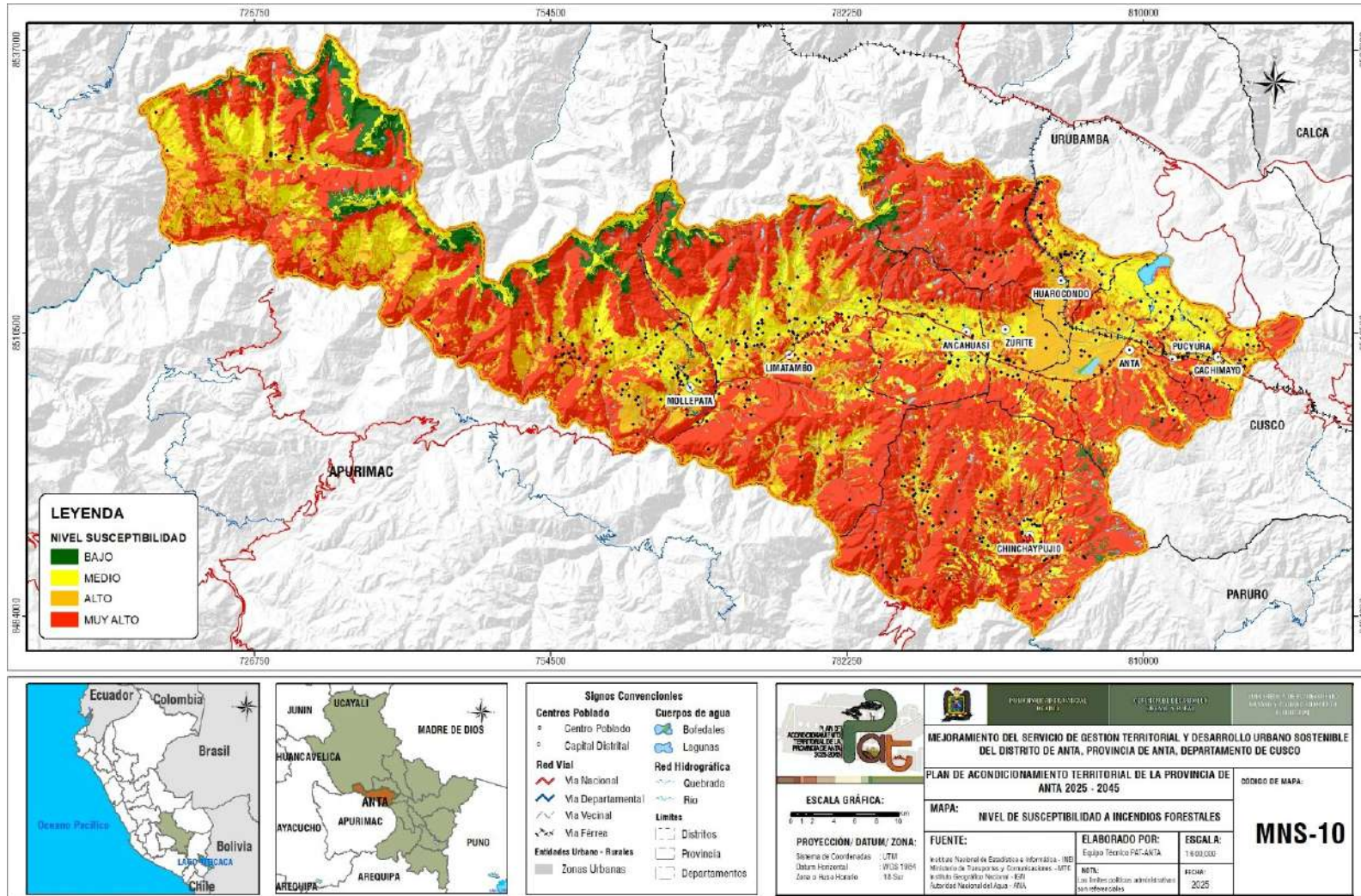
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA

GERENCIA DESARROLLO URBANO Y RURAL

Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Anta 2025-2045

“Mejoramiento de los servicios de Gestión Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible del Distrito de Anta, Provincia de Anta, Departamento Cusco”

Mapa 10: Susceptibilidad por incendios forestales



Fuente: Equipo técnico del PAT 2025 – 2045

6.2. PARAMETRO DE EVALUACION

En el proceso de evaluación del peligro por incendios forestales, se consideraron tres parámetros fundamentales que permiten caracterizar el comportamiento histórico, la intensidad potencial y la magnitud de los impactos generados por estos eventos. En primer lugar, la frecuencia de incendios forestales se analizó a partir del registro de ocurrencias pasadas, permitiendo identificar patrones temporales y espaciales que revelan la recurrencia del peligro y la persistencia de condiciones favorables para su aparición. Este parámetro es clave para estimar la probabilidad de futuros incendios dentro del ámbito de estudio.

En segundo lugar, la densidad de calor fue evaluada como un indicador de la intensidad térmica asociada a los incendios forestales, lo cual proporciona información sobre el nivel de energía liberada durante la combustión. Este parámetro permite inferir la severidad potencial del fuego y su capacidad para generar daños en la vegetación, el suelo y la infraestructura expuesta. Finalmente, se incorporó el análisis del área afectada por un incendio forestal, entendido como la extensión espacial impactada por cada evento. Este indicador aporta información sobre la magnitud del daño y la capacidad del fuego para propagarse en el territorio, condicionada por características como la disponibilidad de combustible, la topografía y las condiciones meteorológicas.

La integración de estos parámetros permitió construir una evaluación robusta del peligro, considerando tanto la probabilidad de ocurrencia como las posibles dimensiones e intensidades de los incendios forestales, constituyendo así una base técnica sólida para la toma de decisiones en planificación territorial y gestión del riesgo. A continuación, se desarrollan cada uno de los parámetros considerados en la evaluación del peligro.

6.2.1.1. Frecuencia de Incendios Forestales

La frecuencia de incendios forestales es un parámetro fundamental para evaluar la probabilidad de ocurrencia del peligro en un territorio. Este indicador refleja el número de veces que un área específica ha sido afectada por incendios en un periodo determinado y permite identificar zonas con mayor recurrencia o reincidencia del evento. Para el presente estudio, se analizó el registro histórico correspondiente al período 2017–2024, cuyos datos fueron sistematizados y especializados para determinar patrones de repetición en el ámbito geográfico evaluado (Mapa 11).

La interpretación de este parámetro se realizó a partir de la clasificación de áreas según el número de incendios registrados durante el periodo de análisis. Se establecieron los siguientes descriptores de frecuencia, que representan distintos niveles de recurrencia:

Tabla 13: Frecuencia de Incendios Forestales

Frecuencia de Incendios	Descripción
6 incendios	Áreas con muy alta frecuencia; evidencian condiciones persistentes que favorecen la ignición y propagación del fuego.
5 incendios	Áreas con alta frecuencia y tendencia a la reincidencia
4 incendios	Zonas con una recurrencia significativa.
3 incendios	Áreas con frecuencia media
2 incendios	Zonas con recurrencia baja pero existente
1 incendio	Áreas donde ocurrió un evento aislado dentro del periodo y representan un nivel bajo de reincidencia.
Área sin Afectación	Sectores sin registros de incendios entre 2017 y 2024, considerados de frecuencia nula.
No combustible	Áreas no combustibles, relacionados a nevados, cuerpos de agua, suelos desnudos, etc.

FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

Las áreas con mayor frecuencia son las de mayor peligro. Estas se encuentran dispersas en zonas específicas, particularmente al sur del distrito de Anta y en las proximidades de los distritos de Ancahuasi y Chinchaypujio.

Las zonas con 4 y 5 incendios en el tiempo de análisis se ubican generalmente alrededor de los puntos de máxima afectación, formando una amplia mancha de riesgo significativo en la porción oriental de la provincia. Mientras que las áreas que presentaron de 1, 2 y 3 incendios se encuentran distribuidos a lo largo del valle central y en los límites de las zonas de mayor riesgo en el este.

La mayor parte del territorio provincial, especialmente en la mitad norte, occidental y central alta, incluyendo los distritos de Mollepata y Limatambo, se clasifica como Área sin afectación o No combustible color verde-azulado. Esto indica que históricamente no han registrado incendios o que las características del terreno como cuerpos de agua, vegetación o elevación, no permiten la combustión forestal frecuente.

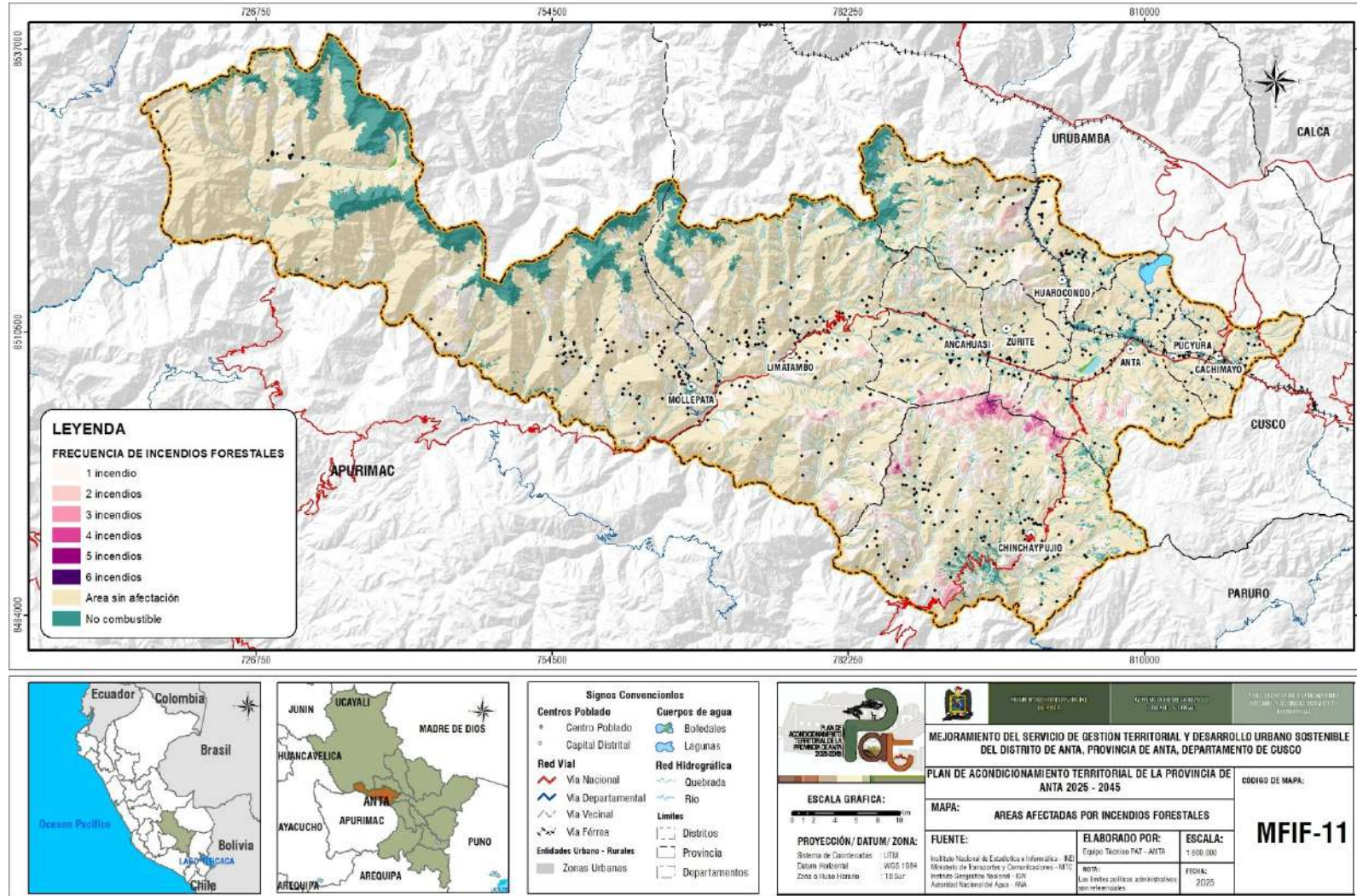
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA

GERENCIA DESARROLLO URBANO Y RURAL

Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Anta 2025-2045

“Mejoramiento de los servicios de Gestión Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible del Distrito de Anta, Provincia de Anta, Departamento Cusco”

Mapa 11: Frecuencia de Incendios forestales



FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

6.2.1.2. Densidad de calor

Para obtener la densidad de calor de los incendios forestales en la Provincia de Anta, la metodología se focalizó en la integración y análisis de dos fuentes principales de información: los focos de calor detectados por satélite y los registros históricos detallados de los eventos de incendios ocurridos en la zona. Los focos de calor liberan energía radiada que detecta el satélite permite calcular la Potencia Radiactiva del Fuego o la Tasa de Liberación de Calor por Unidad de Área (Densidad de Calor) en el momento de la detección. Aunque esta es una aproximación, ofrece una medida cuantitativa de la energía que el fuego está liberando a la atmósfera. Una vez analizando los registros históricos contextualizamos la intensidad mediante la identificación de área quemadas y el tiempo del suceso para estimar la energía total liberada, luego identificamos el tipo de vegetación consumida ya sea estos pastizales, matorrales lo cual son factores que tienen poder calorífico de biomasa considerando.

De esta manera, mediante la combinación de la información energética de los focos de calor satelitales y los parámetros físicos derivados de los registros históricos, se logró obtener una estimación robusta de la densidad de Calor de los incendios. Esta tasa es la variable crítica que permite evaluar el impacto, el riesgo y la dificultad de control de los incendios en la provincia.

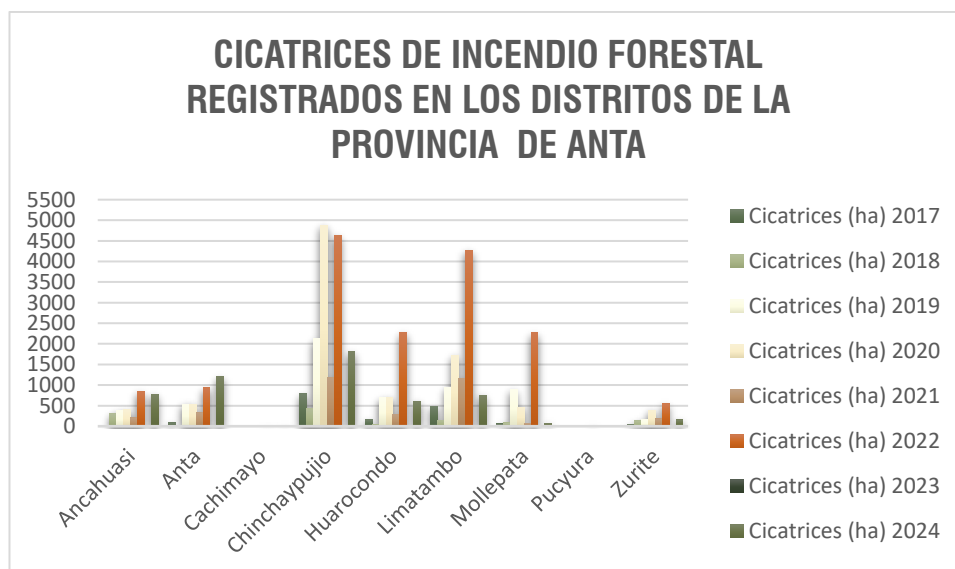
En los Mapas siguientes se visualizan los mapas correspondientes para el Mapa

Podemos observar que en las zonas de Limatambo, Chinchaypujio y al sur de los distritos de Mollepata, Zurite, Anta y Ancahuasi se tiene concentración de muy alta densidad de calor.

6.2.1.3. Registros históricos de incendios forestales

Se utilizó los registros de incendios forestales del INDECI y del MINAM, obteniendo una base de datos de 54 registros.

Figura 9. Cicatrices de incendio forestal registrados en los distritos de la Provincia de Anta



FUENTE: INDECI y MINAM, ELABORACIÓN: Equipo técnico del PAT 2025 – 2045

6.2.1.4. Focos de calor

Se utilizó la información de focos de calor obtenidos del conjunto de radiómetros de imágenes infrarrojas visibles (VIIRS), debido a su mayor resolución espacial de 350 metros, este producto de fuego activo proporciona mayor respuesta sobre incendios de áreas relativamente pequeñas, así como mapeo mejorado de grandes perímetros de fuego (Schroeder & Giglio, 2018). Además, este conjunto de focos de calor fue complementado con los datos de focos de calor de incendios de 1 km de resolución, obtenido del satélite MODIS (Mapa 12).

El algoritmo de detección de incendios forestales que emplea los datos del sensor VIIRS (Visible Infrared Imaging Radiometer Suite) representa una mejora metodológica sobre los criterios utilizados previamente para identificar anomalías térmicas. Este algoritmo, desarrollado por Schroeder et al. (2014), se utiliza para filtrar los puntos de calor y determinar cuáles tienen la mayor probabilidad de ser clasificados como incendios forestales. Los avances se basan en investigaciones fundamentales que datan de la década de 1990 y principios de 2000.

Específicamente, para que un dato sea catalogado como incendio forestal (o anomalía térmica de alta probabilidad), debe cumplir con un conjunto de criterios estrictos definidos en la metodología de Schroeder et al. (2014).

$$BT_4 > 325 \text{ K y } \Delta BT_{45} > 25 \text{ K (Durante el día)}$$

$$BT_4 > 295 \text{ K y } \Delta BT_{45} > 10 \text{ K (Durante la noche)}$$

Donde:

BT_4 : Temperatura de brillo en grados Kelvin

ΔBT_{45} : Diferencia de temperatura de brillo entre los canales 4 y 5

Una fuente adicional y crucial de datos históricos sobre focos de calor de incendios forestales provino del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR).

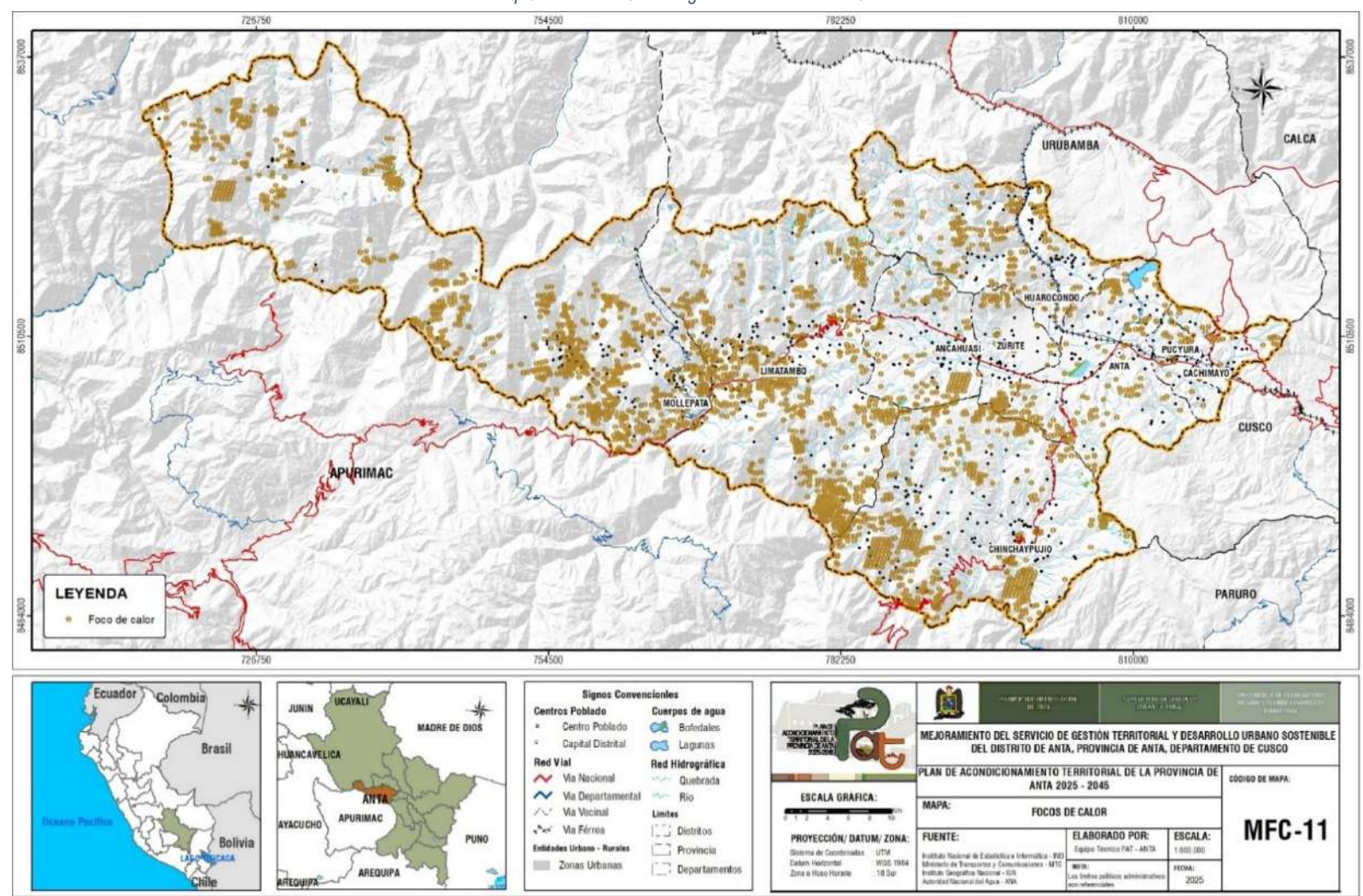
Estos datos ya habían sido previamente procesados y filtrados por la misma entidad. La información proporcionada por SERFOR fue incorporada a la base de focos de calor existente después de un paso final de verificación de duplicidad para garantizar la limpieza y precisión del conjunto de datos.

Figura 10: Incendio Forestal en noviembre del 2025 en el distrito de Ancahuasi



FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA
GERENCIA DESARROLLO URBANO Y RURAL
Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Anta 2025-2045
“Mejoramiento de los servicios de Gestión Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible del
Distrito de Anta, Provincia de Anta, Departamento Cusco”
Mapa 12: Densidad de registros de focos de calor



FUENTE: Satélite MODIS, ELABORACIÓN: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

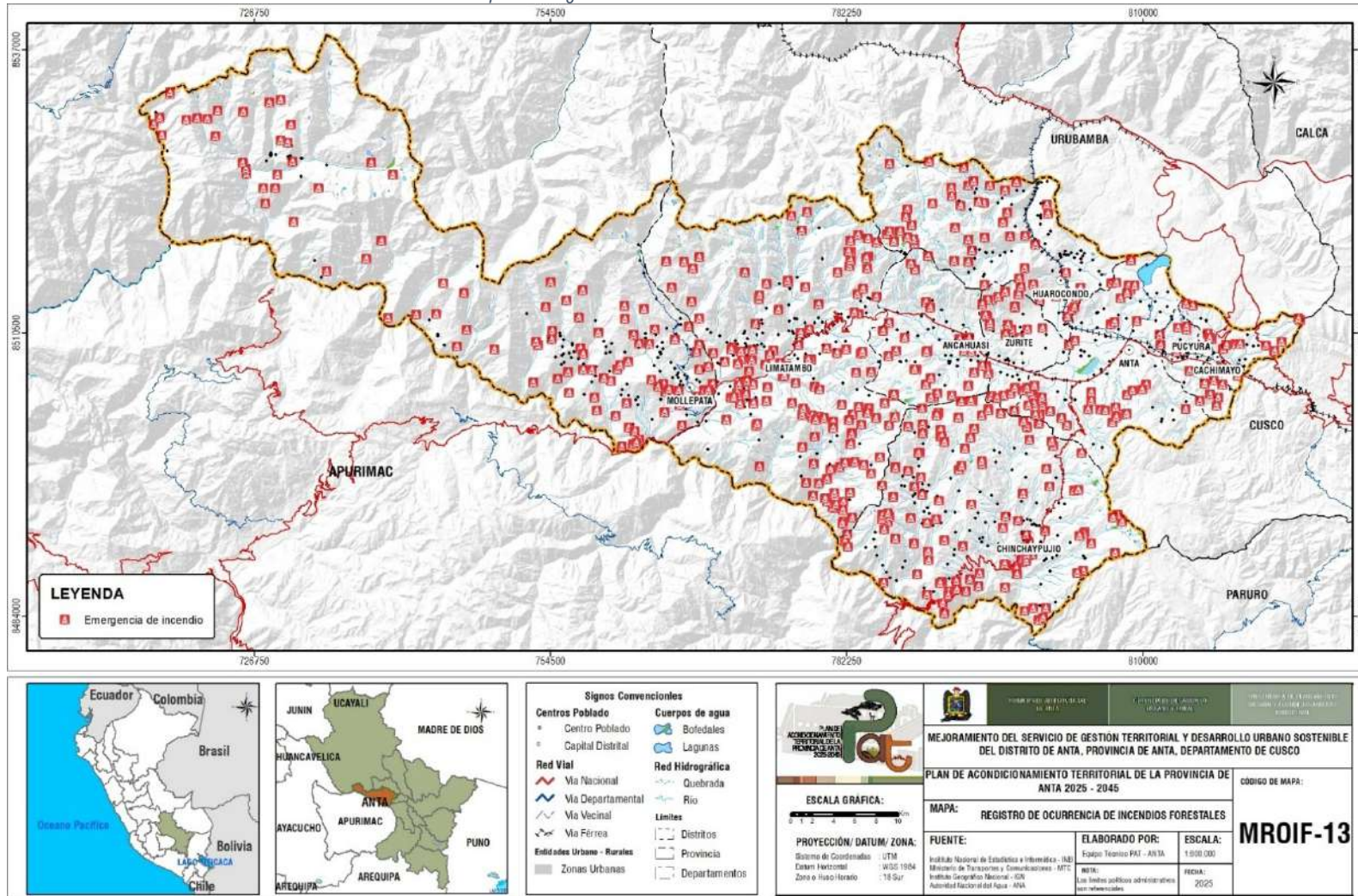
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA

GERENCIA DESARROLLO URBANO Y RURAL

Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Anta 2025-2045

“Mejoramiento de los servicios de Gestión Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible del Distrito de Anta, Provincia de Anta, Departamento Cusco”

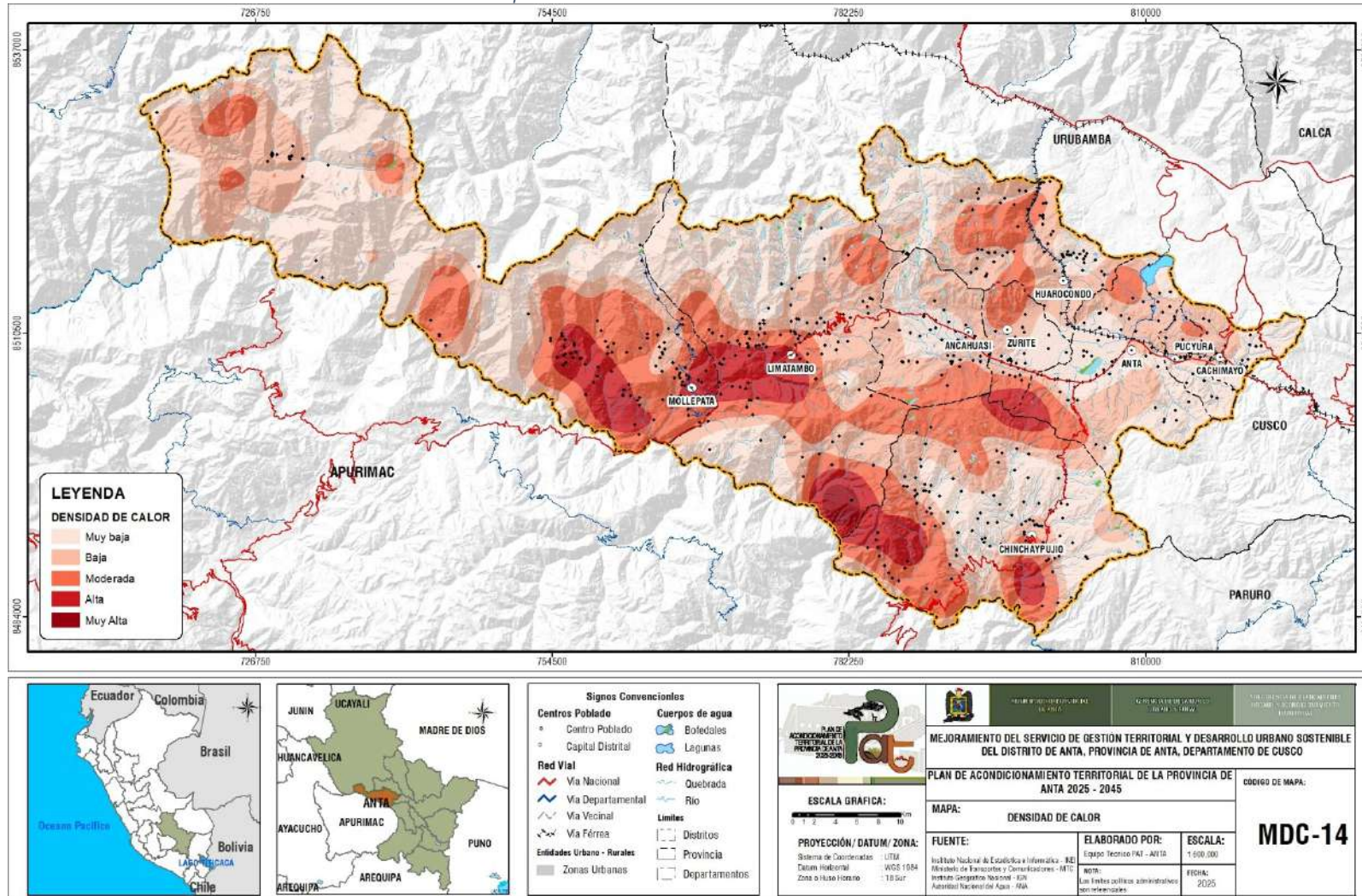
Mapa 13: Registro de Ocurrencia de Incendios Forestales



FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA
GERENCIA DESARROLLO URBANO Y RURAL
Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Anta 2025-2045
“Mejoramiento de los servicios de Gestión Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible del
Distrito de Anta, Provincia de Anta, Departamento Cusco”

Mapa 14: Densidad de Calor de la Provincia de Anta



FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

6.2.1.5. Áreas afectadas por incendios forestales

Según el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) y el Ministerio del Ambiente (MINAM) (2024), se abarca la identificación, cuantificación y análisis de las superficies de terreno que han sido impactadas por el fuego. Este estudio va más allá de simplemente delimitar la zona quemada, buscando comprender la extensión geográfica, el grado de severidad del incendio sobre la vegetación y el suelo, los tipos de cobertura afectados, y las implicaciones ecológicas, sociales y económicas. La información derivada de este campo es esencial para evaluar el riesgo residual, planificar acciones de rehabilitación y restauración ecológica, y modelos alimentarios que mejoren la prevención y el manejo futuro de los incendios forestales.

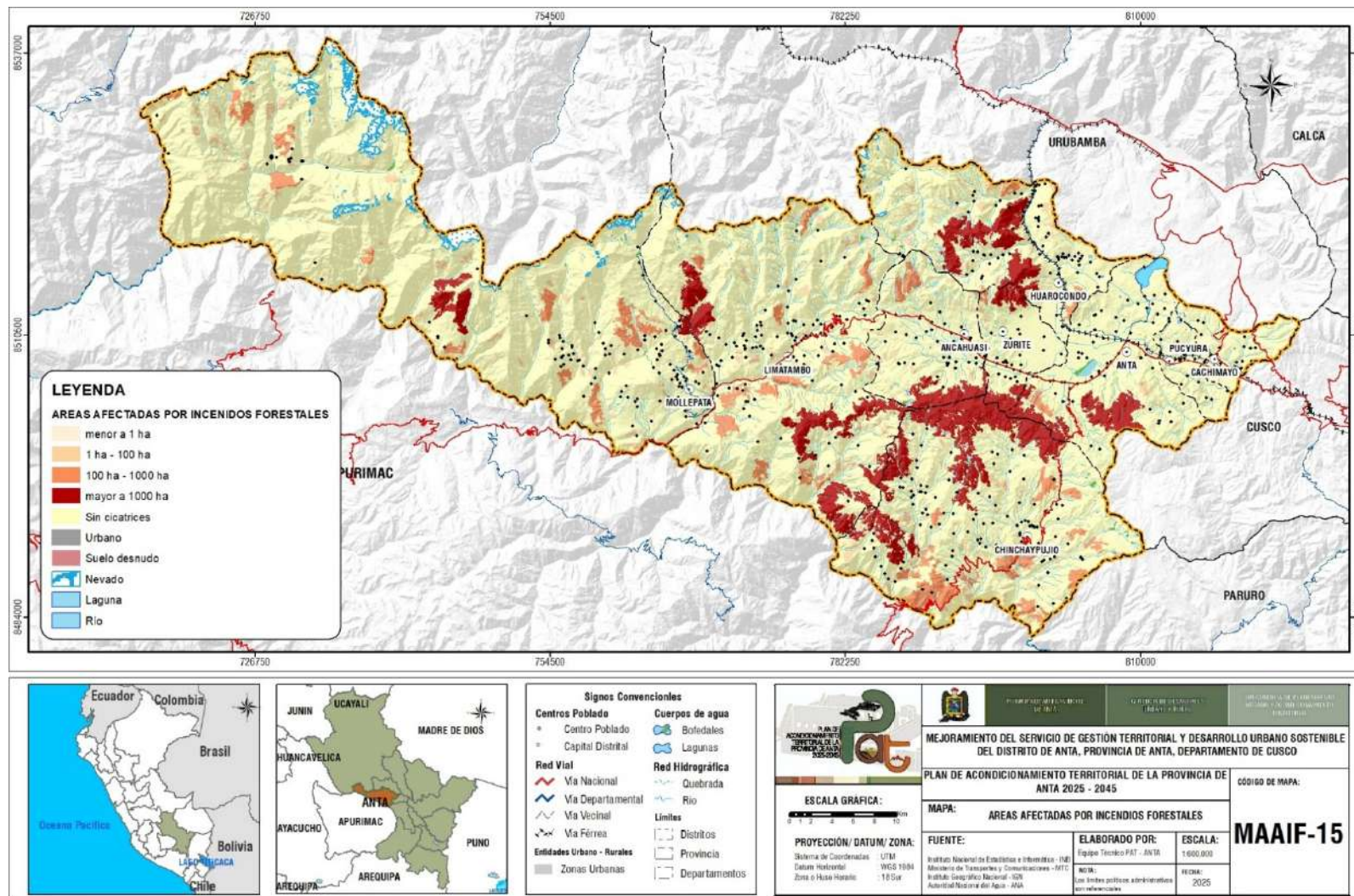
La representación cartográfica y el análisis espacial de los registros históricos revelan la distribución heterogénea de la afectación por incendios forestales dentro de la Provincia de Anta. El mapeo de la recurrencia y la extensión de los siniestros localiza y cuantifica las áreas de mayor impacto (Mapa 15).

Tabla 14: Descripción de áreas afectadas por incendios forestales

Rango de Extensión	Significado y Distribución
Menor a 1 ha	Corresponde a focos de incendio muy pequeños o con baja propagación.
1 ha - 100 ha	Representa incendios de tamaño moderado.
100 ha - 1000 ha	Indica grandes incendios forestales que afectaron extensiones considerables.
Mayor a 1000 ha	Este es el rango de máxima afectación, señalando las áreas quemadas más extensas, donde el impacto de los incendios ha sido históricamente más devastador en términos de superficie.

FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

Mapa 15: Áreas afectadas por incendios forestales



FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

6.3. PELIGRO POR INCENDIOS FORESTALES

La provincia de Anta presenta condiciones naturales y antrópicas que favorecen la ocurrencia de incendios forestales, constituyendo uno de los peligros más recurrentes y de mayor impacto en su territorio. La combinación de amplias áreas con cobertura vegetal susceptible, la presencia de material combustible seco durante gran parte del año, así como la influencia de factores meteorológicos como la radiación solar intensa y los vientos estacionales, generan un ambiente propicio para la ignición y propagación del fuego.

A ello se suma la intervención humana, que continúa siendo la principal causa de inicio de incendios forestales en la región. Actividades como la quema de pastizales, la preparación de terrenos agrícolas o el uso inadecuado del fuego incrementan significativamente la probabilidad de que se desarrollen estos eventos. Históricamente, diversas zonas de la provincia muestran patrones de repetición, evidenciando altos niveles de recurrencia y afectación del ecosistema.

Este peligro no solo compromete la integridad de la cobertura vegetal y la biodiversidad local, sino que también afecta la estabilidad de los suelos, la disponibilidad de recursos hídricos y la seguridad de las poblaciones cercanas. Por ello, la identificación, análisis y monitoreo del peligro por incendios forestales constituye un componente esencial para la planificación territorial y la gestión del riesgo en la provincia de Anta, permitiendo orientar acciones de prevención, mitigación y respuesta ante la eventualidad de nuevos eventos.

Para su determinación, el estudio fue desarrollado utilizando el Método de Análisis Jerárquico (AHP) propuesto por Thomas Saaty, permitiendo valorar y ponderar múltiples criterios relacionados con la ocurrencia y el comportamiento del fuego en el territorio. Este enfoque permitió estructurar el análisis en torno a factores condicionantes, factores desencadenantes y parámetros de evaluación, integrando información biofísica, climática y de ocurrencia histórica.

- Como factores condicionantes, se consideraron: Condición pirogénica, Altura de cobertura vegetal y pendiente.

Como factores desencadenantes, se incorporaron: Irradiación solar y velocidad del viento.

Finalmente, como parámetros de evaluación, se consideraron: Frecuencia de incendios forestales, Densidad de calor y Área afectada por incendios forestales.

La integración de todos estos criterios mediante AHP permitió obtener un modelo espacial del peligro por incendios forestales (Mapa 16), identificando zonas con niveles de peligro desde bajos hasta muy altos. Los sectores con mayor recurrencia histórica, alta acumulación de combustible, pendientes pronunciadas y mayor exposición a irradiación solar y viento fueron clasificados como áreas de alto y muy alto peligro. Estos resultados constituyen un insumo esencial para el Plan de Acondicionamiento Territorial de Anta, orientando medidas de prevención, reducción del riesgo y ordenamiento del uso del territorio frente a incendios forestales.

A continuación, se muestra la matriz de ponderación de cada de las variables antes mencionadas (Tabla 15).

Tabla 15. Ponderación matricial del peligro por incendio forestal

FACTORES CONDICIONANTES (FC)								FACTOR DESENCADENANTE (FD)					SUSCEPTIBILIDAD (S)		PARÁMETROS DE EVALUACIÓN (PE)							VALOR DE PELIGRO		
CONDICION PIROGENICA		ALT. COB. VEGETAL		PENDIENTE (°)		VALOR CONDICIONANTE	PESO	IRRADIACION SOLAR		VELOCIDAD DE VIENTO		VALOR DESENCADENANTE	PESO	VALOR	PESO	DENSIDAD DE INCENDIOS FORESTALES		AREAS AFECTADAS POR INCENDIOS FORESTALES		FRECUENCIA DE AREAS AFECTADAS POR INCENDIOS FORESTALES		VALOR PARAMETRO	PESO	RANGO
Ppar (1)	Pdesc	Ppar (2)	Pdesc	Ppar (3)	Pdesc			Ppar (1)	Pdesc	Ppar (2)	Pdesc			(VALOR FC*PESO FC) + (VALOR FD*PESO FD)		Ppar (1)	Pdesc	Ppar (2)	Pdesc	Ppar (2)	Pdesc			
0.539		0.297		0.164				0.4		0.6						0.164		0.297		0.539				
Muy alta	0.448	0 m - 1 m	0.511	Muy escarpada >45°	0.503	0.476	0.65	Muy Alta	0.429	Molesto a fuerte	0.497	0.469	0.350	0.474	0.60	Muy Alta	0.497	mayor a 1000 ha	0.490	Mayor o igual a 4 en 8 años	0.503	0.498	0.400	0.483
Alta	0.253	1 m - 2 m	0.257	Muy fuerte: > 25° a 45	0.260	0.255	0.65	Alta	0.306	Moderado	0.262	0.280	0.350	0.264	0.60	Alta	0.262	100 ha - 1000 ha	0.259	3 en 8 años	0.260	0.260	0.400	0.262
Moderada	0.176	2 m - 3 m	0.132	Fuerte: > 15° a 25	0.134	0.156	0.65	Moderada	0.184	Flojo	0.136	0.155	0.350	0.156	0.60	Moderada	0.136	10 ha - 100 ha	0.140	2 en 8 años	0.134	0.136	0.400	0.148
Baja	0.087	3 m - 5 m	0.065	Moderada: > 5° a 15	0.068	0.078	0.65	Baja	0.061	Leve	0.069	0.066	0.350	0.073	0.60	Baja	0.069	Menor a 10 ha	0.073	1 en 8 años	0.068	0.069	0.400	0.072
Muy baja	0.036	> 5 m/ Área no combustible	0.035	Suave: > 1° a 5	0.035	0.035	0.65	Muy Baja	0.020	Calma	0.037	0.030	0.350	0.033	0.60	Muy Baja	0.037	Area sin afectar	0.038	Ninguno	0.035	0.036	0.400	0.034

FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

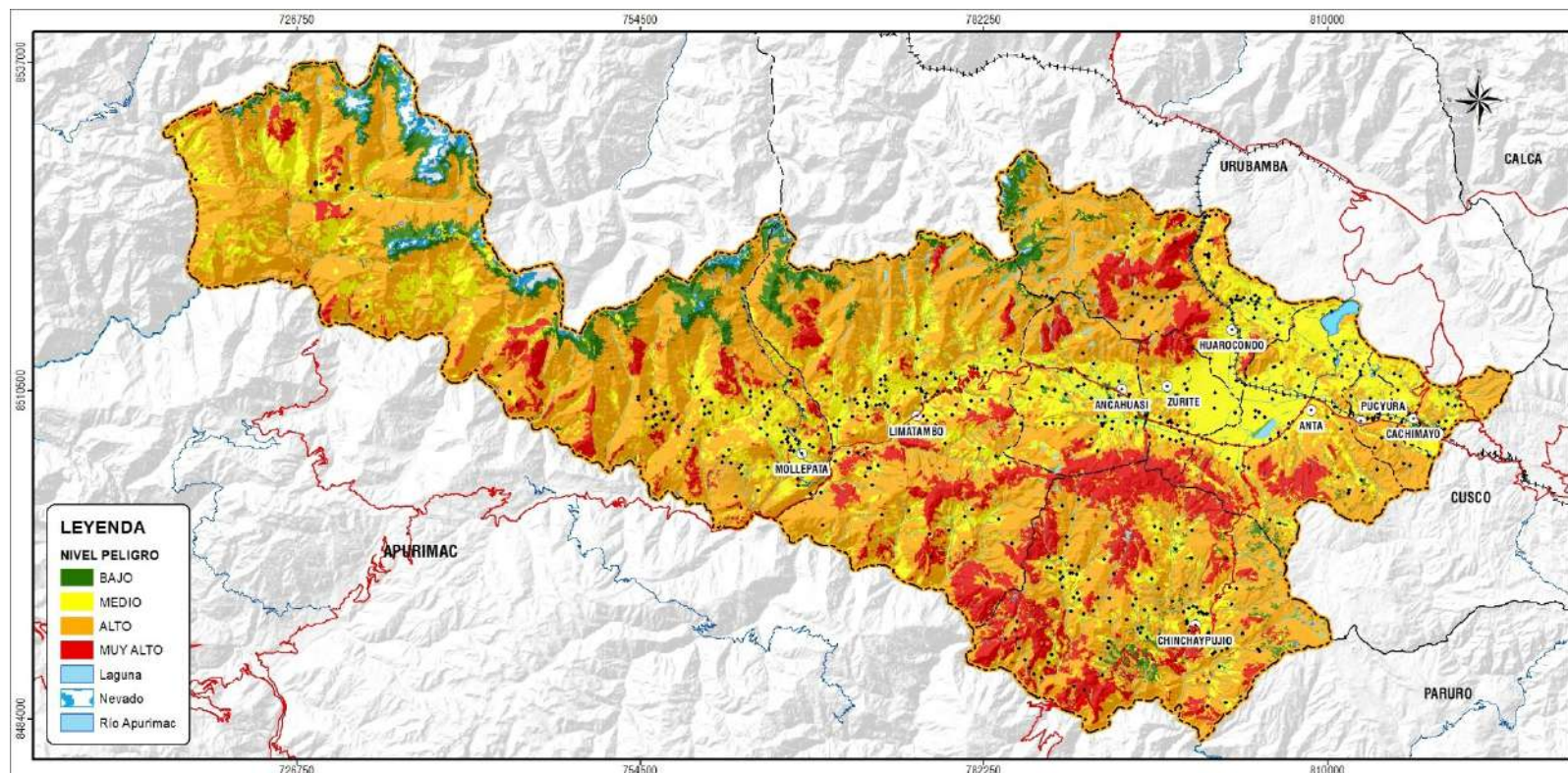
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA

GERENCIA DESARROLLO URBANO Y RURAL

Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Anta 2025-2045

“Mejoramiento de los servicios de Gestión Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible del Distrito de Anta, Provincia de Anta, Departamento Cusco”

Mapa 16: Peligro ante incendios forestales



		Signos Convencionales Centros Poblado * Centro Poblado ● Capital Distrital Red Vial - - - - - Vía Nacional - - - - - Vía Departamental - - - - - Vía Vicinal - - - - - Vía Férrea Entidades Urbano - Rurales ■ Zonas Urbanas	Cuerpos de agua ☪ Bofedales ☪ Lagunas Red Hidrográfica - - - - - Quebrada - - - - - Río Limites □ Distritos □ Provincia □ Departamentos		MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE GESTIÓN TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE DEL DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO DE CUSCO PLAN DE ACONDICIONAMIENTO TERRITORIAL DE LA PROVINCIA DE ANTA 2025 - 2045 CÓDIGO DE MAPA:
		ESCALA GRÁFICA: 0 1 2 4 8 10 km PROYECCIÓN/ DATUM/ ZONA: Sistema de Coordenadas: UTM Datum Horizontal: WGS 1984 Zona o Hacia Horizontal: 18 Sur	MAPA: PELIGRO POR INCENDIOS FORESTALES FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI Administración de Transportes y Comunicaciones - ATC Instituto Geográfico Nacional - IGN Autoridad Nacional del Agua - ANA	ELABORADO POR: Equipo Técnico PAT-ANTA ESCALA: 1:600,000 FECHA: 2025 NOTA: Los límites políticos administrativos son referenciales.	MPIF-16

FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

6.4. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

En el ámbito geográfico de la provincia de Anta, se han identificado elementos que se encuentran expuestos ante la ocurrencia de incendios forestales, los cuales se han agrupado de la siguiente manera: patrimoniales, socioeconómicos y naturales.

6.4.1. PATRIMONIALES

6.4.1.1. Patrimonio histórico

La provincia de Anta, en la región de Cusco, Perú, ostenta un vasto y diverso patrimonio histórico que abarca desde la época prehispánica hasta la colonial. Este legado se manifiesta principalmente en sus numerosos sitios arqueológicos y paisajes culturales, muchos de los cuales ya han sido formalmente reconocidos y delimitados, mientras que otros están en proceso de obtener dicha declaratoria. Entre los más destacados se encuentran importantes asentamientos y zonas ceremoniales como Bandojan, Killarumiyoc, Tarawasi y los Andenes de Zurite, así como el significativo Santuario Histórico de Machupicchu, cuya influencia se extiende a la provincia. La riqueza de Anta también se evidencia en paisajes arqueológicos como el Camino Prehispánico Sub Tramo Mollepata-Salkantay y el Paisaje Cultural Hawkeypata, que reflejan complejas redes de caminos y asentamientos. Además de los vestigios incas y preincas, el patrimonio de Anta incluye importantes elementos coloniales como la Capilla María Magdalena de Huancarpata y la Ex Casa Hacienda Garmendia – Markjo, ambos declarados Patrimonio Cultural de la Nación.

En total, se han declarado catorce inmuebles como patrimonio cultural en los diferentes distritos de la provincia de Anta, la primera declaración de un edificio como monumento se remonta al año 2005, y la más reciente se realizó en el año 2025.

Tabla 16: Relación de bienes inmuebles históricos declarados de la provincia de Anta

NOMBRE DEL INMUEBLE	CATEGORÍA	DISTRITO	N° RESOLUCIÓN	FECHA DE DECLARATORIA
1. Capilla de Mark'jo	ARE	Anta	316-2006	1 de marzo de 2006
2. Templo Virgen Inmaculada Concepción de anta			1257-2006	26 de julio de 2006
3. Capilla Inmaculada Concepción de Compone			330-2011	17 de marzo de 2011
4. Capilla María Magdalena de Huancarpata			316-2023	14 de diciembre de 2023
5. Ex casa hacienda Garmendia – Mark'jo	ACD		063-2025	27 de febrero de 2025
6. Antigua Hacienda y Obraje de Pichuichuro - La Joya	ACD	Ancahuasi	004-2018	16 de enero de 2018
7. Templo San Antonio Abad de Chinchaypujio	ARE	Chinchaypujio	900011-2018	11 de julio de 2018
8. Templo de Huayllacocho	ARE	Huarcondo	1436-2005	21 de octubre de 2005
9. Templo San Martín Obispo de Tours			056-2013	5 de setiembre de 2013
10. Casa hacienda de Tarawasi	ACP	Limatambo	024-2020	28 de enero de 2020
11. Templo Santiago Apóstol de Pivil	ARE		050-2025	12 de febrero de 2025
12. Templo San Nicolás de Bari de Zurite	ARE	Zurite	317-2006	1 de marzo de 2006
13. Casa Hacienda Andenes de Zurite	ACP		506-2010	11 de marzo de 2010
14. Casa Cabildo de Zurite	ACD		437-2011	13 de abril de 2011

Fuente: DDCC -2025, sistema de consultas de bienes inmuebles – MC. Elaboración: Equipo técnico del PAT 2025 – 2045

6.4.1.2. Patrimonio natural

En el Plan de Acondicionamiento Territorial, se han identificado diversos elementos de patrimonio natural y paisajístico, los mismos que se muestran en la siguiente tabla, sistematizados por distrito.

Tabla 17. Patrimonio Natural y Paisajístico identificado.

DISTRITO	PATRIMONIO NATURAL O PAISAJÍSTICO	TIPO	SUBTIPO
ANCAHUASI	1. Mirador Cerro Apu Soq'omarka	Zonas paisajísticas	Miradores naturales
	2. Bosque de Piedras De Ccaccahuara – Ayacco	Otros	Formaciones rocosas
	3. Mirador Natural Kcacya Orcco	Zonas paisajísticas	Miradores naturales
ANTA	4. Laguna de Chacan	Cuerpos de Agua	Lagunas
	5. Apu o Waka Mama Runtuqayan	Montañas	Cerros
	6. Cuevas de Usccuray	Cavidades naturales	Cuevas
	7. Laguna de Huaypo	Cuerpos de Agua	Lagunas
	8. Humedal de Yungaqui	Cuerpos de Agua	Humedal
	9. Cerro Phuchuorcco	Montañas	Miradores naturales
	10. Bosque de piedras de Yurajqaqa	Otros	Formaciones rocosas
	11. Formaciones rocosas de Iglesiayoq	Otros	Formaciones rocosas
	12. Tinajas de Yungaqui	Otros	Formaciones rocosas
	13. Formaciones rocosas de Bella Vista - Escalada	Otros	Formaciones rocosas
CACHIMAYO	14. Cuevas de Mateo Pumacahua	Cavidades naturales	Cuevas
	15. Mirador Cerro Qosqo K'awarina	Zonas paisajísticas	Miradores naturales
CHINCHAYPUJIO	16. Río Apurímac - Puente Huallpachaca - Canotaje	Corrientes de agua	Rápidos
	17. Petroglifos de Maylipata – Muyumuyu	Otros	Formaciones rocosas
	18. Cataratas de Pumawasi	Caídas de agua	Cataratas
	19. Pintura rupestre y cueva de Pumawasi	Cavidades naturales	Cuevas
HUAROCONDO	20. Petroglifos De Pancarhuaylla	Otros	Otros
	21. Montaña De Colores - Quinza Cruz	Montañas	Otros
	22. Bosque De Piedras - Yanacocha	Otros	Formaciones rocosas
	23. Explanada De Rahuanqui	Montañas	Miradores naturales
	24. Laguna de Ancascocha	Cuerpos de Agua	Lagunas
	25. Laguna de Yanacocha	Cuerpos de Agua	Lagunas
LIMATAMBO	26. Mirador Natural Del Vuelo De Cóndores-Chonta	Zonas paisajísticas	Miradores naturales
	27. Cascada De Pisti	Caídas de agua	Cascada
	28. Laguna Inkachiriasqa	Cuerpos de Agua	Lagunas
	29. Laguna De La Concepcion	Cuerpos de Agua	Lagunas
	30. Laguna Qoyllor	Cuerpos de Agua	Lagunas
	31. Nevado Qoyllor	Montañas	Nevado
MOLLEPATA	32. Apu Tilca	Montañas	Cerros
	33. Abra Yanama	Montañas	Abras
	34. Laguna De Humantay	Cuerpos de Agua	Lagunas
	35. Nevado De Humantay	Montañas	Nevado
	36. Abra De Choquetakarpu	Montañas	Abras
	37. Ruta Mollepata Salkantay – Llanos de Soraypampa	Otros	Caminos pintorescos
	38. Mirador abra Victoria	Montañas	Miradores naturales

Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Anta 2025-2045
"Mejoramiento de los servicios de Gestión Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible del
Distrito de Anta, Provincia de Anta, Departamento Cusco"

	39. Nevado Pumasillo	Montañas	Nevado
	40. Nevado Padreyoq	Montañas	Nevado
	41. Cataratas 1 – Ruta 3 Choquequirao	Caídas de agua	Cataratas
	42. Cataratas 2 – Ruta 3 Choquequirao	Caídas de agua	Cataratas
	43. Cataratas 2 – Ruta 3 Choquequirao	Caídas de agua	Cataratas
	44. Nevado De Salkantay	Montañas	Nevado
ZURITE	45. Apu San Cristóbal	Montañas	Miradores naturales

Elaboración: Equipo técnico del PAT 2025 – 2045

En el siguiente mapa se muestra los elementos expuestos patrimoniales, relacionados al patrimonio histórico y natural.

6.4.2. NATURAL

6.4.2.1. Biodiversidad

En el Plan de Acondicionamiento Territorial de Anta, se identifican áreas clave del sistema nacional de áreas naturales protegidas, resaltando el componente natural del Santuario Histórico de Machupicchu. Aunque principalmente en Urubamba, 133.62 ha de este santuario, valioso por su biodiversidad (oso de anteojos, gallito de las rocas) y entorno arqueológico, se extienden a los distritos de Mollepata y Limatambo. La Zona de Amortiguamiento del Santuario Histórico de Machupicchu abarca 37646.652 ha en Mollepata, Limatambo, Ancahuasi y Huarcocondo, gestionando integralmente los ecosistemas adyacentes. La Área de Conservación Regional Choquequirao, con 44689.590 ha en Mollepata y Limatambo, busca preservar la diversidad biológica, procesos ecológicos y patrimonio cultural, respetando los derechos de propiedad existentes. Finalmente, el Área de Conservación Privada Misquiyaco, reconocida en 2021 sobre 1797.91 ha en Limatambo, se enfoca en la conservación de bosques relictos de "tasta" y "chachacomo", siendo una iniciativa de la Comunidad Campesina Misquiyaco-Urpypugio por diez años renovables.

Tabla 18. Patrimonio natural

PATRIMONIOS NATURALES	
1	Santuario Histórico Machupicchu
2	Área de Conservación Privada Misquiyaco
3	Área de Conservación Regional Choquequirao
4	Zona de amortiguamiento del Santuario de Machupicchu

FUENTE: SERNANP

Se sabe que en la provincia de Anta se tiene diversidad de ecosistemas que tienen zonas de pastizales y boques andinos. Los incendios en Anta impactan predominantemente los pastizales naturales y la vegetación arbustiva, esenciales para la actividad ganadera local. Esto no solo genera pérdidas económicas directas por la quema de forraje, sino que también afecta los medios de vida de la población. Además, la pérdida de bosques nativos relictos, como el queñual (*Polylepis*), compromete la biodiversidad local y la provisión de servicios ecosistémicos críticos, como la regulación y captación de agua en las microcuencas.

La biodiversidad hoy en día se ve amenazada causando pérdida ecológica y económica, en la Provincia de Anta alberga una rica biodiversidad que constituye un activo natural crítico como también es un receptor clave de los impactos del fuego. La destrucción de la flora significa la pérdida de la cobertura vegetal aumentando la erosión y la vulnerabilidad hídrica y la provisión de combustible para futuros siniestros. La pérdida de fauna y sus hábitats reduce la resiliencia del ecosistema, con consecuencias directas sobre el valor natural, paisajístico, y el potencial turístico de la provincia como es el Mirador de Cóndores de Chonta.

Se debe enfatizar la zona de páramos y bosques andinos como elementos expuestos de máxima prioridad en cualquier plan de prevención y respuesta a incendios forestales en la provincia de Anta. En las líneas siguientes se describe la biodiversidad de la provincia de Anta.

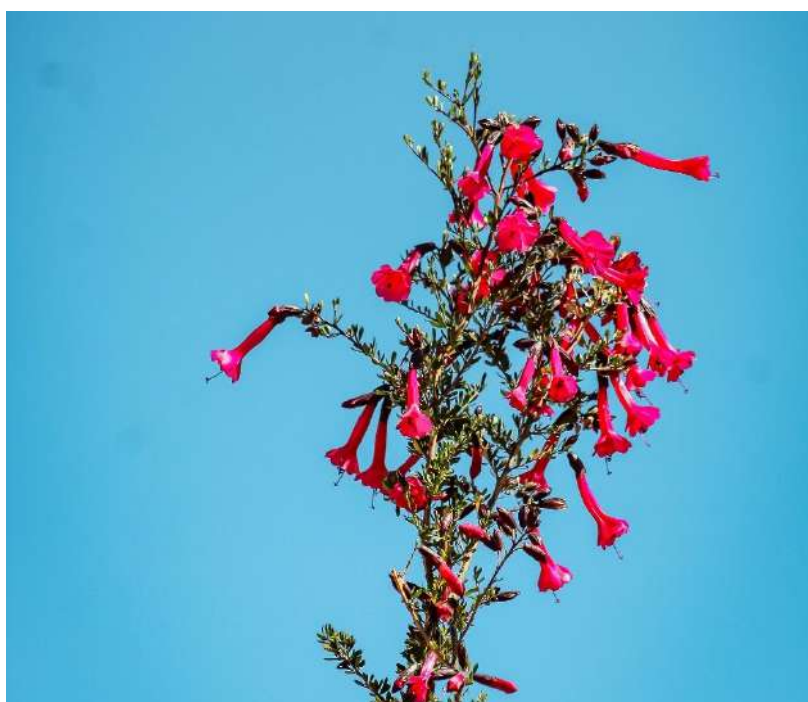
a. Flora

La provincia de Anta presenta una diversidad florística notable, dominada principalmente por vegetación nativa de hábito herbáceo y arbustivo, generalmente de porte bajo. Estas especies se distribuyen preferentemente en los pequeños valles, donde las condiciones edáficas y microclimáticas resultan más favorables para su desarrollo. Este tipo de vegetación cumple un rol fundamental en la conservación del suelo, la regulación hídrica y el mantenimiento de la biodiversidad local.

Una de las características más sobresalientes del paisaje actual es la presencia de extensas plantaciones forestales, principalmente conformadas por eucaliptos (*Eucalyptus globulus*). Estas plantaciones, introducidas con fines maderables y de recuperación de suelos, han modificado significativamente la estructura y composición de los ecosistemas originales. Por un lado, han generado nuevos hábitats y oportunidades ecológicas; sin embargo, también han alterado procesos ecosistémicos locales, como el régimen hídrico y la dinámica de nutrientes del suelo, afectando la biodiversidad nativa y la resiliencia del territorio frente al cambio climático.

Como parte del proceso de caracterización de la flora, se han identificado un total de 820 especies vegetales, distribuidas en 447 géneros y 122 familias botánicas, lo cual evidencia un elevado nivel de diversidad florística. Esta riqueza representa una importante reserva biológica, con alto valor ecológico, científico y cultural.

Figura 11. Flor de Cantu en el distrito de Ancahuasi en la Provincia de Anta



ELABORADO POR: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

Familias botánicas más diversas: Entre las familias más representativas, destaca Asteraceae, con 121 especies que representan el 14.76 % del total identificado, seguida por Solanaceae (56 especies, 6.83 %) y Fabaceae (50 especies, 6.10 %). Estas tres familias concentran una parte importante de la diversidad vegetal del área. En conjunto, las diez familias más diversas agrupan 389 especies, lo que equivale al 47.44 % de todas las especies registradas, como se resume en la siguiente tabla:

Tabla 19: Familias más diversas de flora.

Familias	Número de especies	Porcentaje
Asteraceae	121	14.76
Solanaceae	56	6.83
Fabaceae	50	6.10
Poaceae	46	5.61
Orchidaceae	23	2.80
Verbenaceae	19	2.32
Bromeliaceae	16	1.95
Malvaceae	15	1.83
Rosaceae	15	1.83
Apocynaceae	14	1.71
Lamiaceae	14	1.71
Total	389	47.44

Fuente: GBIF- iNaturalist – PDU- ANTA - Equipo técnico del PAT 2025

Estado de conservación y endemismo

El análisis del estado de conservación de las especies de flora registradas, revela la presencia de especies en diversas categorías de amenaza, de acuerdo con fuentes oficiales como el Decreto Supremo N.º 043-2006-AG, la Lista Roja de la UICN y la Convención CITES. En total, se identificaron al menos 39 especies en alguna categoría de amenaza a nivel nacional, según el DS N.º 043-2006-AG. Además, se reportaron 70 especies endémicas del Perú, lo que resalta el alto valor biogeográfico y ecológico del área de estudio.

Según la clasificación de la UICN, se ha determinado la presencia de 7 especies en peligro, 1 en peligro crítico, 9 vulnerables, 4 casi amenazadas, 1 extinta en estado silvestre y 166 especies bajo la categoría de preocupación menor. Esta distribución evidencia tanto la presencia de especies con cierto grado de riesgo como una mayoría de especies actualmente no amenazadas, aunque igualmente importantes para la conservación del ecosistema.

Por otro lado, se identificaron 33 especies incluidas en el Apéndice II de la Convención CITES, lo que significa que su comercio internacional está regulado con el fin de prevenir su uso insostenible. La existencia de estas especies reguladas refuerza la necesidad de establecer medidas de manejo y conservación que garanticen su protección frente a amenazas como el comercio ilegal, la degradación del hábitat y el cambio climático.

Tabla 20: Categorías de conservación de la flora identificada.

Documento de categorización	Categoría	Número de especies
DS N° 043 2006 AG	Casi amenazado	8
DS N° 043 2006 AG	En peligro	2
DS N° 043 2006 AG	En peligro crítico	8
DS N° 043 2006 AG	Vulnerable	20
Flora Endémica Perú	Endémico	70
IUCN	Casi amenazada	4
IUCN	Datos insuficientes	5

Documento de categorización	Categoría	Número de especies
IUCN	En peligro	7
IUCN	En peligro crítico	1
IUCN	Extinto en estado silvestre	1
IUCN	Preocupación menor	166
IUCN	Vulnerable	9
CITES	Apéndice II	33

Fuente: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

La diversidad florística no solo representa un recurso natural de gran valor, sino también un componente esencial para la sostenibilidad del territorio. La presencia de especies endémicas y amenazadas resalta la necesidad de implementar estrategias de conservación, restauración ecológica y monitoreo continuo, en particular frente a presiones como el cambio climático, la expansión agrícola y forestal, y las especies introducidas.

b. Fauna

Las especies animales participan activamente en procesos ecológicos esenciales como la polinización, el control de plagas, la dispersión de semillas y la regulación de cadenas tróficas. Su presencia y estado de conservación también sirven como indicadores del bienestar ambiental de un territorio. Por ello, comprender la diversidad y distribución de la fauna es clave para planificar el uso del suelo, definir áreas prioritarias de conservación y promover prácticas productivas compatibles con la protección del entorno natural.

Incorporar la dimensión faunística en la planificación territorial permite no solo preservar el patrimonio natural, sino también fortalecer la resiliencia del territorio frente al cambio climático y otros factores de degradación ambiental. Además, muchas comunidades locales dependen directa o indirectamente de los servicios ecosistémicos que brinda la fauna, ya sea a través del turismo o prácticas culturales tradicionales. En este sentido, una gestión territorial que reconozca el valor ecológico y cultural de la fauna es una herramienta clave para alcanzar un desarrollo equilibrado y sostenible.

Tabla 21: Categorías de conservación de la fauna.

Clase	Familia	Nº de especies	Clase	Familia	Nº de especies
Amphibia	Telmatobiidae	2	Aves	Grallariidae	3
Amphibia	Bufoidea	1	Aves	Laridae	3
Amphibia	Hemiphractidae	1	Aves	Threskiornithidae	3
Aves	Thraupidae	60	Aves	Vireonidae	3
Aves	Tyrannidae	60	Aves	Caprimulgidae	2
Aves	Trochilidae	34	Aves	Cotingidae	2
Aves	Furnariidae	33	Aves	Recurvirostridae	2
Aves	Scolopacidae	17	Aves	Tityridae	2
Aves	Accipitridae	14	Aves	Trogonidae	2
Aves	Columbidae	13	Aves	Bucconidae	1
Aves	Anatidae	10	Aves	Ciconiidae	1
Aves	Hirundinidae	10	Aves	Cinclidae	1
Aves	Psittacidae	10	Aves	Corvidae	1
Aves	Tinamidae	10	Aves	Cracidae	1
Aves	Strigidae	9	Aves	Momotidae	1

Clase	Familia	Nº de especies	Clase	Familia	Nº de especies
Aves	Parulidae	8	Aves	Motacillidae	1
Aves	Ardeidae	7	Aves	Odontophoridae	1
Aves	Icteridae	7	Aves	Passeridae	1
Aves	Picidae	7	Aves	Phoenicopteridae	1
Aves	Rallidae	7	Aves	Pipridae	1
Aves	Troglodytidae	7	Aves	Ramphastidae	1
Aves	Turdidae	7	Aves	Thinocoridae	1
Aves	Charadriidae	6	Aves	Tytonidae	1
Aves	Falconidae	6	Mammalia	Cricetidae	4
Aves	Fringillidae	6	Mammalia	Cervidae	2
Aves	Passerellidae	6	Mammalia	Canidae	1
Aves	Apodidae	5	Mammalia	Caviidae	1
Aves	Rhinocryptidae	5	Mammalia	Chinchillidae	1
Aves	Cardinalidae	4	Mammalia	Felidae	1
Aves	Cathartidae	4	Mammalia	Mephitidae	1
Aves	Cuculidae	4	Mammalia	Mustelidae	1
Aves	Podicipedidae	4	Mammalia	Ursidae	1
Aves	Thamnophilidae	4			

Fuente: GBIF- iNaturalist – eBird - Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

En la provincia de Anta se ha identificado una notable diversidad de fauna, con un total de **437 especies registradas**, de las cuales **420 corresponden a aves**, lo que evidencia una marcada riqueza ornitológica. Esta cifra refleja el alto valor ecológico de la zona, caracterizada por una variedad de hábitats que incluyen ecosistemas altoandinos y de transición entre la sierra y la selva. La avifauna cumple funciones ecológicas fundamentales, como la dispersión de semillas, el control biológico de insectos y la polinización, contribuyendo así al equilibrio ambiental de la provincia.

Además de las aves, se han registrado **13 especies de mamíferos**, entre las que destacan especies nativas de relevancia ecológica y cultural, como la vizcacha andina (*Lagidium viscacia*) y el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), este último considerado una especie emblemática de los Andes.

Dentro del grupo de las aves, se han identificado representantes de más de **53 familias**, sobresaliendo las familias **Thraupidae** y **Tyrannidae**, con **60 especies cada una**. Estas aves, en su mayoría de tamaño pequeño y mediano, son típicas de ambientes andinos y de bosques húmedos de altura. También se destacan las familias **Trochilidae** (34 especies de colibríes) y **Furnariidae** (33 especies), asociadas a ecosistemas montañosos. Otras familias con alta representatividad son **Scolopacidae** (17 especies), **Accipitridae** (14), **Columbidae** (13), así como **Anatidae**, **Hirundinidae**, **Psittacidae** y **Tinamidae**, cada una con 10 especies. Esta diversidad taxonómica revela la complejidad ecológica del paisaje de Anta, donde habitan aves acuáticas, rapaces, frugívoras, insectívoras y granívoras.

En cuanto a los mamíferos, se identificaron representantes de **nueve familias**, siendo la más diversa **Cricetidae**, con cuatro especies de roedores altoandinos. Le siguen **Cervidae**, con dos especies de ciervos, y otras familias como **Felidae**, **Canidae**, **Ursidae** y **Chinchillidae**, con un solo representante cada una. Aunque en menor número que las aves, estos mamíferos son de gran importancia ecológica y muchas de sus especies presentan un alto valor de conservación.

Los **anfibios**, por su parte, están representados por **tres familias**: **Telmatobiidae**, **Bufonidae** y **Hemiphractidae**, con un total de **cuatro especies registradas**. Si bien su diversidad es baja, su

presencia resulta significativa por su rol como bioindicadores de la salud de los ecosistemas, y por su alta vulnerabilidad frente a amenazas como la pérdida de hábitat y el cambio climático.

En conjunto, la composición faunística de la provincia de Anta destaca por su elevada riqueza de especies, especialmente en aves, y por la presencia de grupos ecológicos clave. Esta diversidad, aunque condicionada por los registros actualmente disponibles, pone en evidencia el valor ecológico de la región y la necesidad de fortalecer las acciones de conservación y manejo sostenible que garanticen la protección de los hábitats naturales y la biodiversidad local.

Tabla 22: Categorías de conservación de la fauna identificada.

Clase	Categoría	IUCN	CITES	UNOP
Amphibia	Preocupación menor	2		
Amphibia	Casi amenazada	1		
Aves	Apéndice I		2	
Aves	Apéndice II		58	
Aves	Apéndice III		2	
Aves	En peligro crítico	1		
Aves	En peligro	2		
Aves	Preocupación menor	281		
Aves	Casi amenazada	15		
Aves	Vulnerable	5		
Aves	Endémico			19
Aves	Introducido			2
Aves	Migratorio			38
Aves	Residente			361
Mammalia	Apéndice I		2	
Mammalia	Apéndice I/II		1	
Mammalia	Apéndice II		1	
Mammalia	Preocupación menor	10		
Mammalia	Vulnerable	2		
Total		319	66	420

Fuente: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

El estado de conservación de la biodiversidad de fauna en la provincia de Anta, según la información disponible, refleja una predominancia de especies en categoría de bajo riesgo, pero también evidencia la presencia de especies en situación de amenaza, lo cual requiere atención en términos de conservación y manejo ambiental.

Figura 12: Fotografía de Aguilucho (*Geranoaetus polyosoma*).



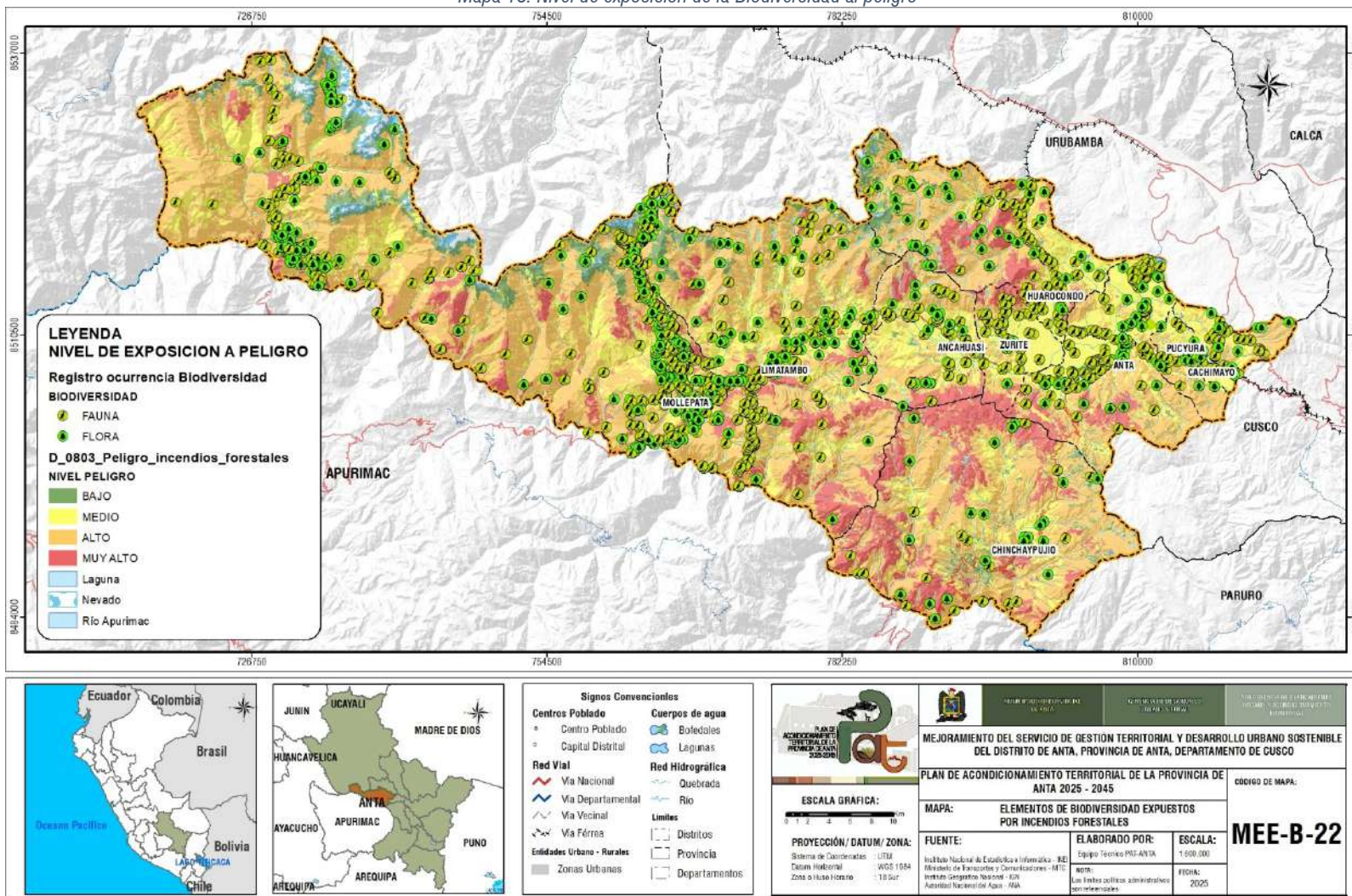
Elaboración: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

En cuanto a las categorías de conservación según la IUCN, se registran principalmente especies clasificadas como de **Preocupación menor**, con un total de 293 especies (281 aves, 10 mamíferos y 2 anfibios). Esta categoría indica que estas especies no enfrentan actualmente amenazas significativas a su supervivencia. Sin embargo, también se reportan especies en categorías de amenaza, como **Vulnerable** (7 especies: 5 aves y 2 mamíferos), **Casi amenazada** (16 especies: 15 aves y 1 anfibio), **En peligro** (2 especies de aves) y una especie **En peligro crítico**. Este panorama señala que, si bien la mayoría de las especies no está en riesgo inmediato, existe una proporción significativa que requiere medidas de protección y monitoreo.

Respecto a la Convención CITES, que regula el comercio internacional de especies silvestres, se observa que varias especies están incluidas en los Apéndices I, II y III, destacando 58 especies de aves en el Apéndice II (especies que no están necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe ser controlado para evitar su uso insostenible). También hay mamíferos listados en los Apéndices I y II. Esto evidencia la necesidad de control sobre el comercio y el tráfico de especies silvestres en la provincia.

En lo referente a otras categorías biogeográficas y ecológicas descritas para las aves en la Lista de Especies de Aves del Perú, se registra la presencia de 19 especies endémicas para el Perú, lo que resalta el valor único de la biodiversidad local. Asimismo, se identifican especies introducidas (2), migratorias (38) y residentes (361), lo que evidencia una avifauna diversa, con componentes tanto locales como de tránsito estacional, lo cual implica la necesidad de enfoques diferenciados para su conservación.

Mapa 18: Nivel de exposición de la Biodiversidad al peligro



Elaboración: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

6.4.2.2. Nevados

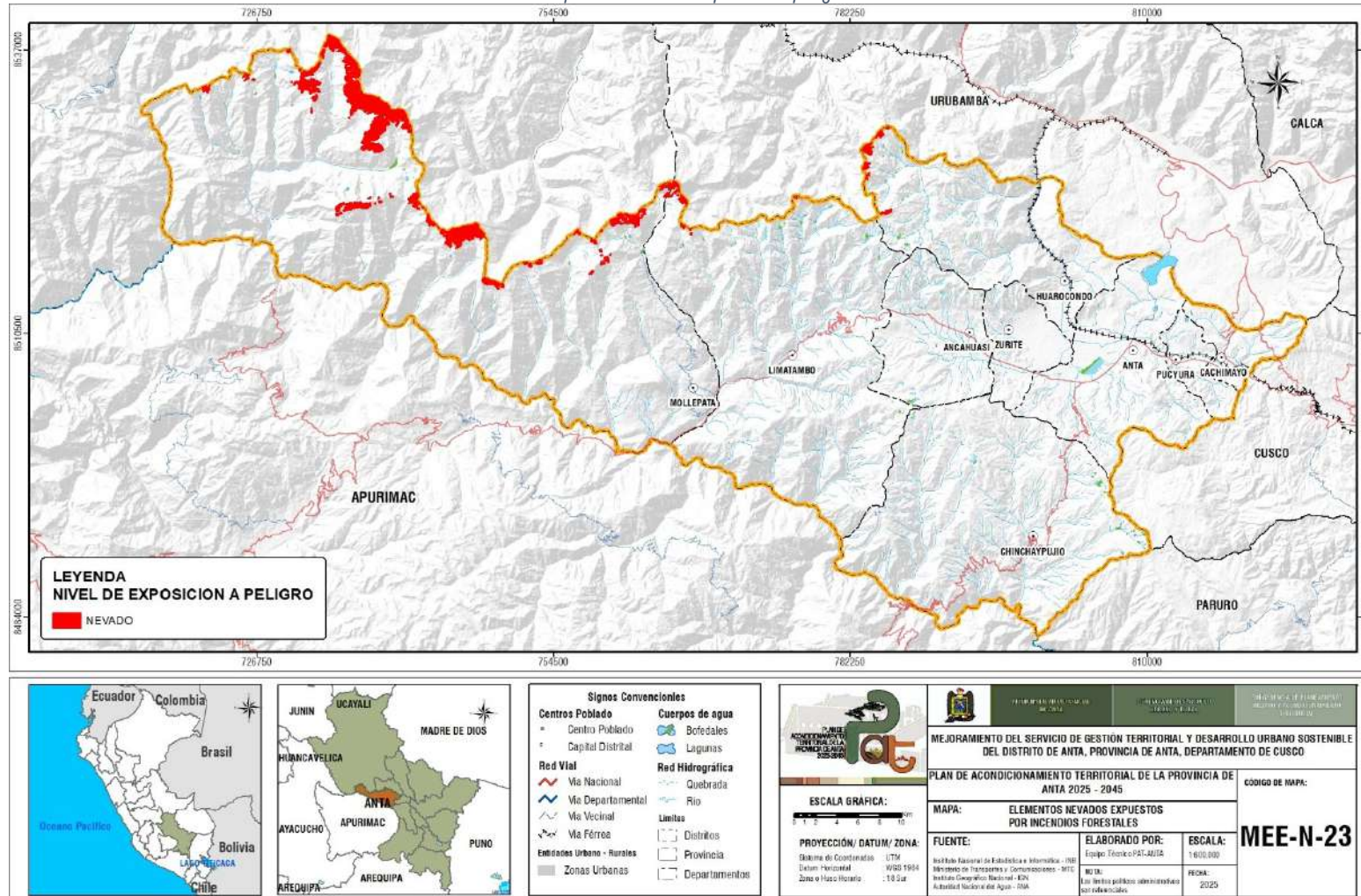
Las partículas suspendidas de carbono negro generadas por incendios forestales en el territorio de la provincia de anta llegan al nivel más alto que serían sus nevados como son el Nevado de Salkantay y el Nevado de Humantay, generando el aceleramiento de la desglaciación afectando también Los glaciares al ser una superficie blanca tienen la capacidad de modular localmente el balance de energía generando un forzamiento positivo en el sistema climático, a su vez, estas masas de hielo representan un recurso hídrico y su conservación a lo largo del tiempo es crucial en la región andina, ya que, la fusión de la nieve/hielo (cambio de fase desde sólido a líquido) genera escorrentía y contribuyen al volumen total del caudal. Durante el periodo seco, cuando no hay precipitaciones el agua proveniente desde los glaciares sostiene el volumen de los ríos, las lagunas y el sistema hídrico de las subcuencas Berbejo, Nihuabamba, Abuela, Arma, Berbejo, Comas, Cotacoca, Pabellón, Vilcanota, Yanama siendo imprescindible en un periodo de alta necesidad para el consumo de agua en las poblaciones andinas.

Figura 13: Nevado de Salkantay



FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 – 2045

Mapa 19: Nevados expuesto al peligro



FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 – 2045

6.4.3. SOCIOECONOMICO

6.4.3.1. POBLACION Y VIVIENDA

En la Tabla 23 se muestra la distribución de la población urbana y rural por distritos en la provincia de Anta según el censo 2017 de la población censada, con un total de 56,925 habitantes. La población rural (30,037) supera a la urbana (26,888), lo que indica que la economía sigue dependiendo de actividades agrícolas y pecuarias. Sin embargo, en el distrito de Anta, la población urbana (11,324) es mayor que la rural (9,208), por la mayor oferta de servicios, infraestructura y empleo. Distritos como Limatambo y Ancahuasi tienen mayor población rural, debido a su vocación agropecuaria y menor urbanización. La migración a zonas urbanas podría modificar esta tendencia en el futuro, pero por el momento tenemos 15735 viviendas registradas en la provincia de Anta.

Tabla 23: Población Urbana y Rural de la Provincia de Anta 2017

PROVINCIA/DISTRITO	URBANO	RURAL	TOTAL
PROVINCIA ANTA	26888	30037	56925
Anta	11324	9208	20532
Ancahuasi	3215	3569	6784
Cachimayo	1673	1157	2830
Chinchaypujio	1045	2981	4026
Huarocondo	2368	2726	5094
Limatambo	1833	5422	7255
Mollepata	1589	1793	3382
Pucyura	1853	1718	3571
Zurite	1988	1463	3451

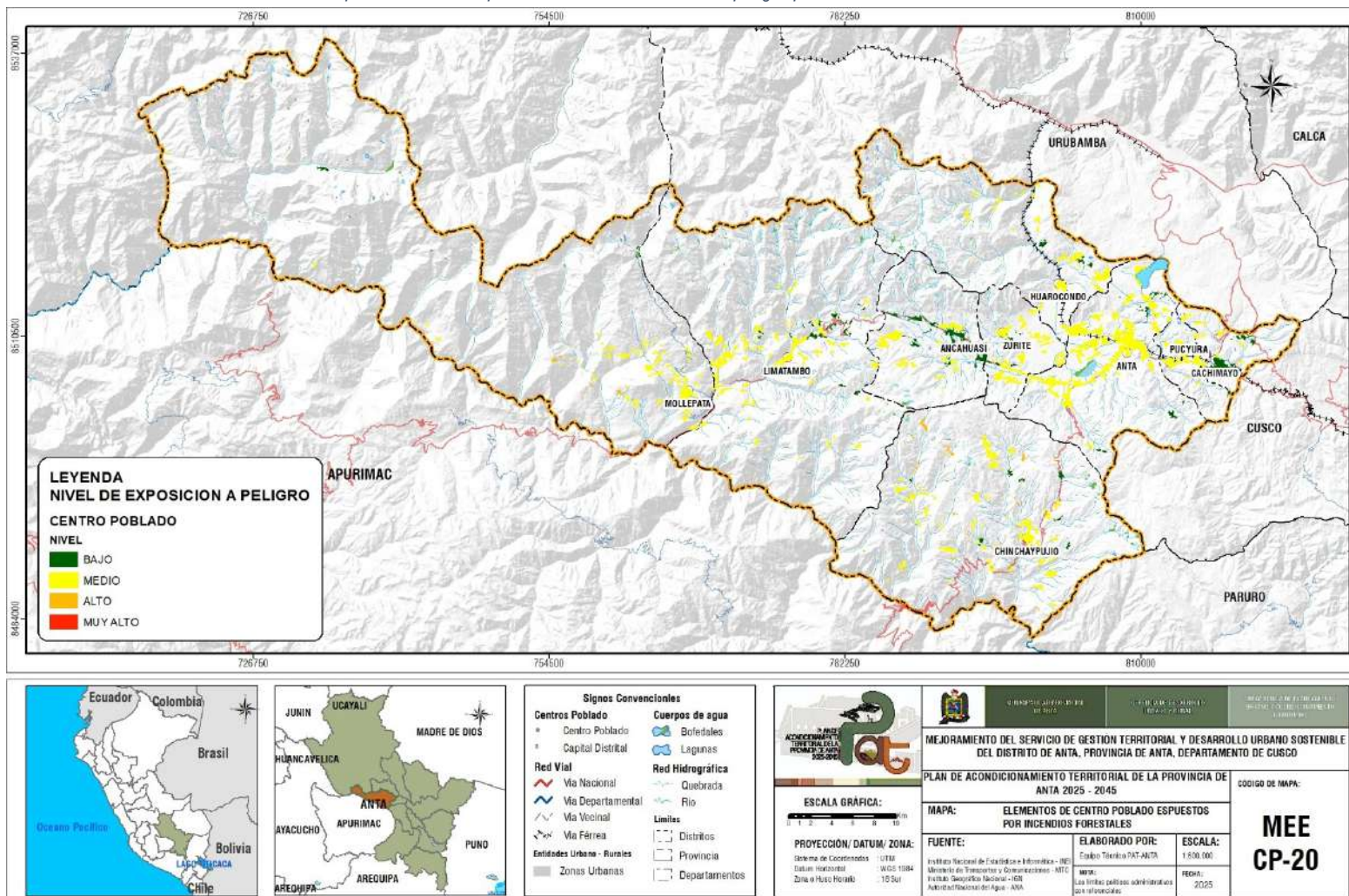
FUENTE: INEI Censo 2017, ELABORACIÓN: Equipo técnico del PAT 2025 – 2045

Figura 14: Fotografía de niños de la comunidad de Bandojan, distrito de Anta



Elaboración: Equipo técnico del PAT 2025 – 2045

Mapa 20: Nivel de exposición de Centro Poblado al peligro por Incendios Forestales



FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 – 2045

6.4.3.2. INFRAESTRUCTURA

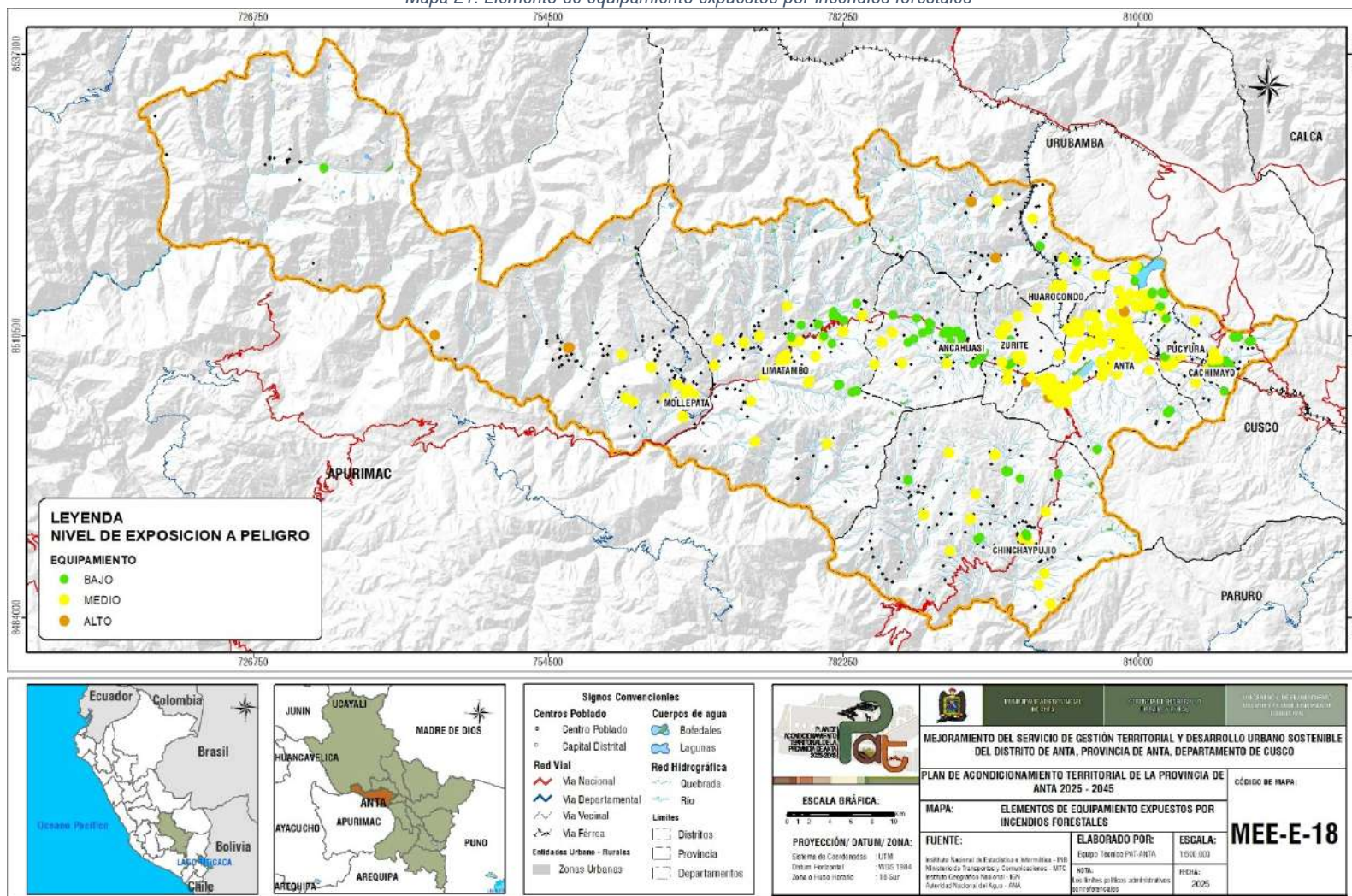
Mediante la información del PAT ANTA, se priorizó las siguientes infraestructuras: Educación, Salud, Cultural, Administrativo, Comercio, Seguridad, Transporte, Recreación pasiva, Recreación activas y otros tipos (Tabla 12).

Tabla 24: Componentes de Infraestructura

N °	Infraestructura	Total
1	Educación	333
2	Salud	49
3	Cultural	3
4	Administrativo	33
5	Comercio	22
6	Seguridad	11
7	Transporte	4
8	Otros tipos	122
9	Recreación activa	102
10	Recreación pasiva	72

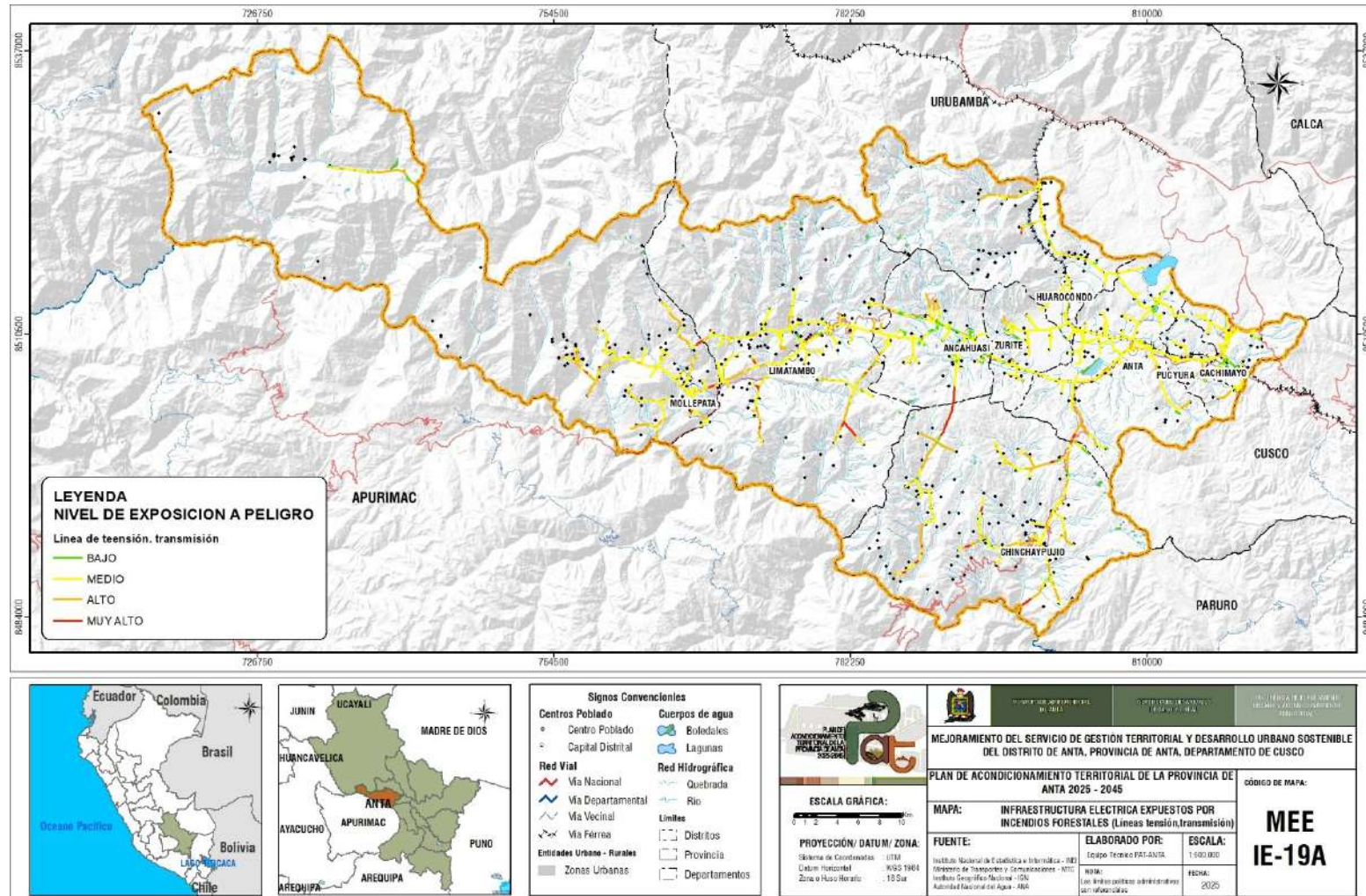
Elaboración: Equipo técnico del PAT 2025 – 2045

El Mapa 21, Mapa 22 y Mapa 23 muestran la relación espacial y su nivel de exposición ante el peligro de la ocurrencia de un incendio forestal. Así mismo en la Tabla 25 se evidencia la clasificación e identificación de elementos expuestos ante el peligro por incendios forestales.



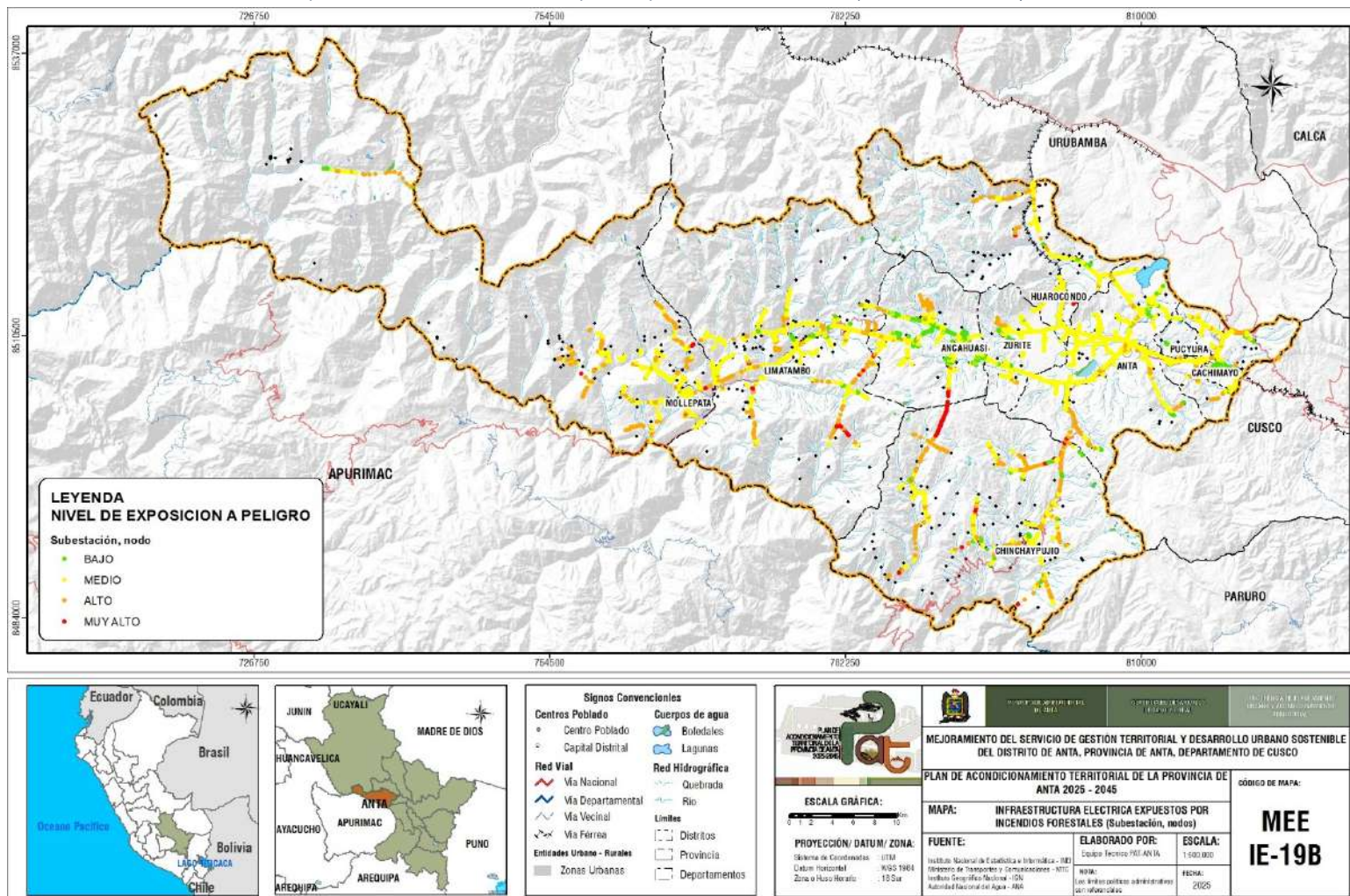
Fuente: Equipo técnico del PAT 2025 – 2045

Mapa 22: Infraestructura Eléctrica expuestos por Incendios Forestales (Lineas de Tensión)



FUENTE: OSIGERMIN, ELABORACIÓN: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

Mapa 23: Infraestructura Eléctrica expuestos por Incendios Forestales (Subestación, nodos)



FUENTE: OSIGERMIN, ELABORACIÓN: Equipo técnico del PAT 2025 - 2045

Los elementos expuestos previamente identificados fueron cuantificados considerando su distribución espacial respecto a los niveles de peligro por incendios forestales y su respectiva clasificación. El análisis se centró en aquellos elementos localizados en áreas con peligro alto y muy alto, por representar las condiciones de mayor afectación potencial. Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 25: Clasificación de la identificación de elementos expuestos

IDENTIFICACION DE ELEMENTOS EXPUESTOS			Nivel de peligro				TOTAL
			Bajo	Medio	Alto	Muy Alto	
Socioeconómico	Población y vivienda	Centros Poblados (Cant.)	81	345	98	4	528
		Población (Cant.)	0	14307	42321	193	56925
		Vivienda (Cant.)	25	4347	11295	68	15735
	Infraestructura Eléctrica	Subestación de Distribución (Cant.)	97	292	40	3	432
		Subestación de Transformación (Cant.)		1			1
		Nodo de Media Tensión (MT) - (Cant.)	453	2533	705	64	3755
		Línea de transmisión (km)		36441.13	29485.68		65926.81
		Línea Media Tensión (MT) - (km)	132824.27	515511.67	310868.28	49832.56	1009036.79
	CENTROS DE SALUD						
		I-1	2	4			6
		I-2	9	14			23
		I-3	2	12			14
		I-4		4			4
		SIN CATEG.		2			2
	CENTROS EDUCATIVOS						
		Básica Alternativa - Avanzado (Cant.)		2			2
		Básica Alternativa - Inicial e Intermedio (Cant.)		1			1
		Básica Especial - Inicial (Cant.)		1			1
		Básica Especial - Primaria (Cant.)	1	1			2
		Básica Especial - PRITE (Cant.)	1	1			2
		Inicial - Jardín (Cant.)	24	61			85
		Inicial No Escolarizado (Cant.)	37	43	2		82
		Primaria (Cant.)	28	74	4		106
	Secundaria (Cant.)	15	33			48	
	Superior Tecnológica (Cant.)	1	1			2	
	Técnico Productiva - CETPRO (Cant.)		1			1	
	OU: CULTURAL		3			3	
	OU: OTROS TIPOS	17	102	3		122	
	OU: ADMINISTRATIVO	3	29	1		33	
	OU: COMERCIO	2	20			22	

		OU: SEGURIDAD	2	9			11
		OU: TRANSPORTE		4			4
		RECREACION ACTIVA	27	75			102
		RECREACION PASIVA	10	65			75
	Actividad económica	Superficie agrícola (ha)	0.001459	32803.75	2538.88	148.96	35491.59
Patrimonio	Sitio arqueológico	Sitio arqueológico	0	14	0	0	1
		Natural	Paisaje Natural	16	4	21	4
Natural	Nevado	Nevado (ha)			3388.41		3388.41
	Natural	Especies endémicas				19	19

FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 – 2045

6.5. ANALISIS DE VULNERABILIDAD

El análisis de la vulnerabilidad por incendios forestales de los centros poblados constituye un componente fundamental del Análisis de la Gestión del Riesgo de Desastres, en tanto permite identificar y evaluar el grado de susceptibilidad de la población, la vivienda y los medios de vida frente a la ocurrencia de este peligro recurrente. En el contexto territorial de la provincia de Anta, los incendios forestales representan una amenaza significativa debido a la presencia de extensas áreas con alta carga combustible, condiciones climáticas estacionales favorables para la propagación del fuego y la interacción creciente entre áreas naturales y asentamientos humanos.

La vulnerabilidad de los centros poblados frente a incendios forestales está determinada por la interacción de factores sociales, económicos, físicos y ambientales, tales como las características constructivas de las viviendas, la localización de los asentamientos en zonas próximas a cobertura vegetal inflamable, el nivel de organización comunitaria, el acceso a servicios básicos y la limitada capacidad de respuesta ante emergencias. En las siguientes tablas se muestran las variables consideradas en el análisis de la vulnerabilidad social, económica y ambiental respectivamente.

Tabla 26: Vulnerabilidad Social

VULNERABILIDAD SOCIAL											
EXPOSICIÓN		FRAGILIDAD				RESILENCIA				VALORES	Pes o V. Soc ial
CATEGORIZACIÓN DE CCPP		GRUPO ETARIO		ACCESO A SERVICIOS BASICOS		NIVEL DE ADAPTACIÓN Y PARTICIPACIÓN ACTIVA		PREPARACIÓN EN TEMAS DE GRD			
Ppar_Exp	Desc	Ppar_Frg	Desc	Ppar_Frg	Desc	Ppar_Rsl	Desc	Ppar_Rsl	Desc		
0.539		0.178		0.119		0.131		0.033			
Ciudad menor	0.444	>65 años	0.457	NINGUNO	0.456	Moverse o caminar para usar brazos y/o piernas	0.468	NO TIENE	0.503	0.453	0.324
Villa	0.262	1 a 14 años	0.257	1 - 25%	0.289	Hablar o comunicarse, aun usando la lengua de señas u otro	0.268	TIENE MENOR DE 8 AÑOS	0.260	0.265	0.324
Pueblo	0.153	44 a 64 años	0.150	25 - 50%	0.161	Entender o aprender (concentrarse y recordar)	0.144	TIENE MENOR DE 6 AÑOS	0.134	0.151	0.324
Caserío	0.089	15 a 29 años	0.087	50 - 75%	0.059	No saben leer ni escribir	0.076	TIENE MENOR DE 4 AÑOS	0.068	0.083	0.324
Población dispersa	0.053	30 a 44 años	0.049	75 -100%	0.037	Relacionarse con los demás por sus pensamientos, sentimientos, emociones o conductas	0.044	TIENE ACTUALIZADO	0.035	0.048	0.324

FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 – 2045

Tabla 27: Vulnerabilidad Económica

VULNERABILIDAD ECONÓMICA											
EXPOSICIÓN		FRAGILIDAD				RESILIENCIA				VALORES	Peso V. Económica
NIVEL DE EXPOSICIÓN DEL CENTRO POBLADO		MATERIAL DE CONSTRUCCION		MATERIAL DE TECHO		POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA		INGRESO FAMILIAR PER CÁPITA			
Ppar_Exp	Desc	Ppar_Frg	Desc	Ppar_Frg	Desc	Ppar_Rsl	Desc	Ppar_Rsl	Desc		
0.623		0.120		0.120		0.069		0.069			
Muy alto	0.527	QUINCHA	0.449	PAJA	0.472	DESEMPLEADO	0.461	≤ 250	0.475	0.503	0.587
Alto	0.233	ADOBE	0.287	CAÑA/TRIPLAY/ESTERA/CARRIZO	0.263	OBRERO	0.256	>250 - ≤ 500	0.266	0.247	0.587
Medio	0.130	MADERA	0.151	TECHO-MADERA	0.156	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.179	>500 - ≤ 750	0.142	0.140	0.587
Bajo	0.070	TAPIA	0.080	PLANCHA - CALAMINA	0.073	EMPLEADOR O PATRONO	0.066	>750 - ≤ 1500	0.075	0.071	0.587
Muy bajo	0.041	LADRILLO / BLOQUETA	0.032	TEJAS	0.036	TRABAJADOR DEPENDIENTE	0.039	>1500	0.042	0.039	0.587

FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 – 2045

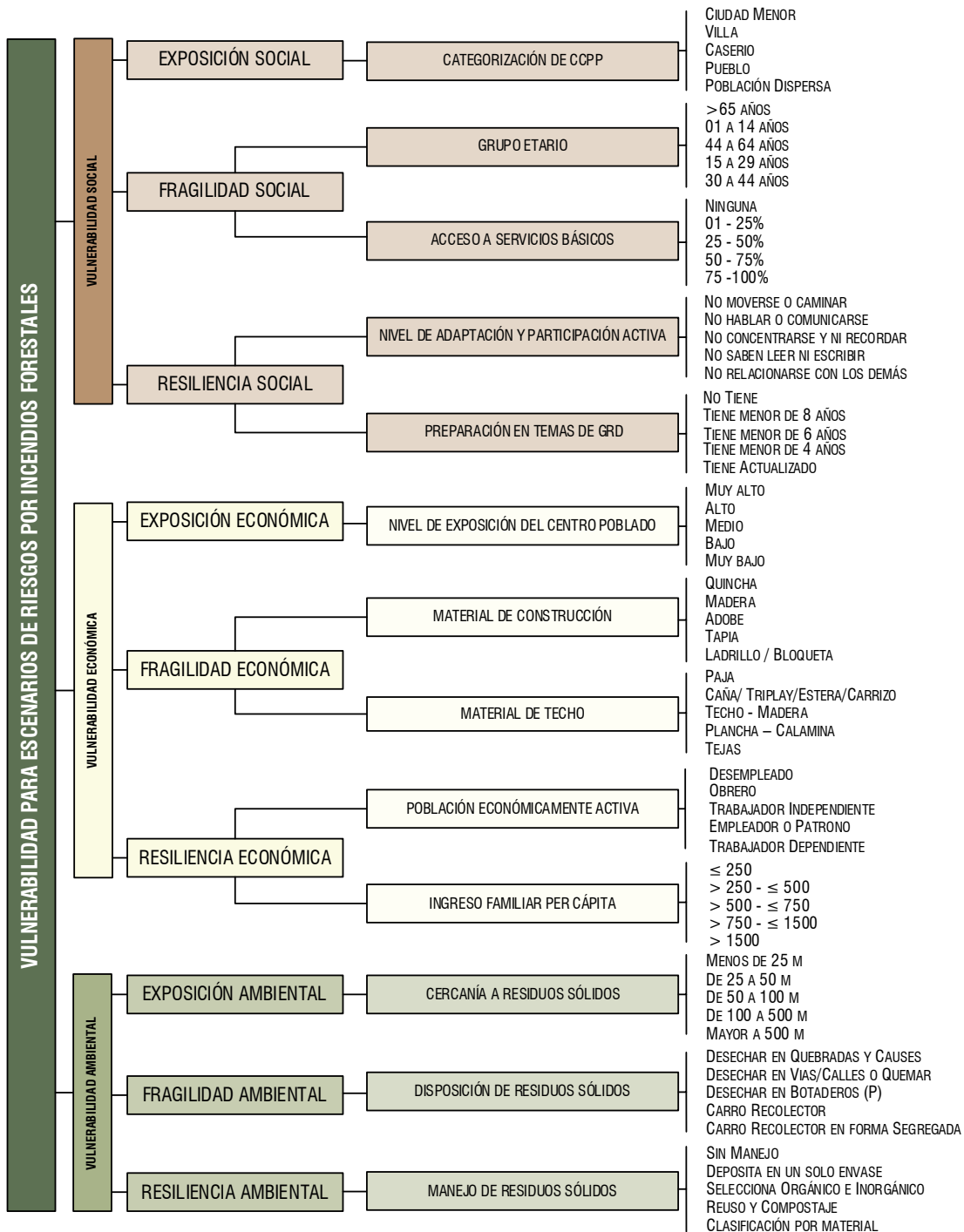
Tabla 28: Vulnerabilidad Ambiental

VULNERABILIDAD AMBIENTAL							
EXPOSICIÓN		FRAGILIDAD		RESILIENCIA		VALORES	Peso V. Ambiental
CERCANÍA DE RESIDUOS SOLIDOS		DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS		MANEJO DE RR.SS.			
Ppar_Exp	Pdesc	Ppar_Frg	Pdesc	Ppar_Rsl	Pdesc		
0.539		0.297		0.164			
Menos de 25 m.	0.503	DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUSES	0.467	SIN MANEJO	0.468	0.487	0.089
De 25 a 50 m	0.260	DESECHAR EN VIAS Y CALLES O QUEMAR	0.292	DEPOSITA EN UN SOLO ENVASE	0.268	0.271	0.089
De 50 a 100 m.	0.134	DESECHAR EN BOTADEROS (P)	0.141	SELECCIONA ORGPANICO E INORGÁNICO	0.144	0.138	0.089
De 100 a 500 m	0.068	CARRO RECOLECTOR	0.065	REUSO Y COMPOSTAJE	0.076	0.068	0.089
Mayor a 500 m	0.035	CARRO RECOLECTOR EN FORMA SEGREGADA	0.034	CLASIFICACIÓN POR MATERIAL	0.044	0.036	0.089

FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 – 2045

Con la definición de los parámetros, variables y descriptores para el análisis de la vulnerabilidad por incendios forestales, la siguiente figura presenta de manera sintética la metodología empleada para la determinación de los niveles de vulnerabilidad por incendios forestales de los centros poblados de la provincia de Anta, considerando los componentes social, económico, físico y ambiental, conforme a los lineamientos técnicos establecidos por el CENEPRED.

Figura 15: Parámetros de vulnerabilidad por Incendios Forestales



FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 – 2045

La Tabla 29 muestra los resultados de la evaluación a nivel provincial, con detalle por distritos que facilita la interpretación territorial de la información. De manera complementaria, el mapa consecuente representa la distribución espacial de los niveles de vulnerabilidad en el área evaluada.

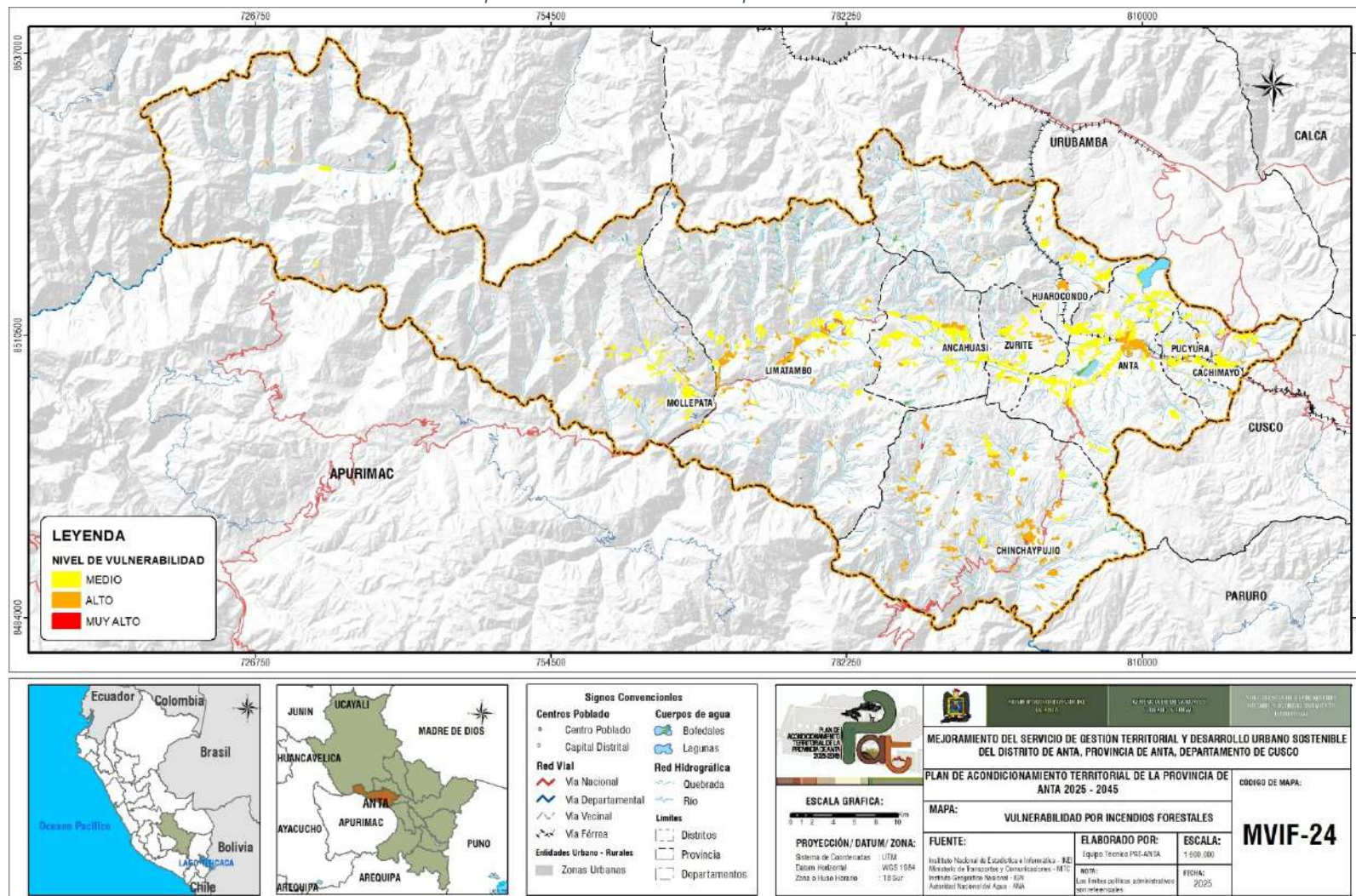
Tabla 29: Resultados del nivel de vulnerabilidad de centros poblados por incendios forestales por distritos

PROVINCIA	TOTAL, DE CCPP	NIVEL DE VULNERABILIDAD	N° CCPP	% PORCENTAJE
ANTA	602	MUY ALTO	6	1.0
		ALTO	271	45.0
		MEDIO	251	41.7
		BAJO	0	0.0
		SD	74	12.3
DISTRITOS	TOTAL DE CCPP	NIVEL DE VULNERABILIDAD	N° CCPP	% PORCENTAJE
ANCAHUASI	41	MUY ALTO	0	0.0
		ALTO	8	19.5
		MEDIO	32	78.0
		BAJO	0	0.0
		SD	1	2.4
ANTA	55	MUY ALTO	0	0.0
		ALTO	2	3.6
		MEDIO	50	90.9
		BAJO	0	0.0
		SD	3	5.5
CACHIMAYO	25	MUY ALTO	0	0.0
		ALTO	3	12.0
		MEDIO	17	68.0
		BAJO	0	0.0
		SD	5	20.0
CHINCHAYPUJIO	113	MUY ALTO	3	2.7
		ALTO	83	73.5
		MEDIO	9	8.0
		BAJO	0	0.0
		SD	18	15.9
HUAROCONDO	78	MUY ALTO	0	0.0
		ALTO	40	51.3
		MEDIO	22	28.2
		BAJO	0	0.0
		SD	16	20.5
LIMATAMBO	116	MUY ALTO	1	0.9
		ALTO	66	56.9
		MEDIO	40	34.5
		BAJO	0	0.0
		SD	9	7.8
MOLLEPATA	118	MUY ALTO	2	1.7
		ALTO	57	48.3
		MEDIO	45	38.1
		BAJO	0	0.0
		SD	14	11.9
PUCYURA	29	MUY ALTO	0	0.0
		ALTO	7	24.1
		MEDIO	15	51.7
		BAJO	0	0.0
		SD	7	24.1
ZURITE	27	MUY ALTO	0	0.0
		ALTO	5	18.5
		MEDIO	21	77.8
		BAJO	0	0.0
		SD	1	3.7

FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 – 2045

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA
 GERENCIA DESARROLLO URBANO Y RURAL
 Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Anta 2025-2045
 "Mejoramiento de los servicios de Gestión Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible del Distrito de Anta, Provincia de Anta, Departamento Cusco"

Mapa 24: Vulnerabilidad de centros poblados a incendios forestales



FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 – 2045

6.6. ESCENARIOS DE RIESGOS

Anta, provincia en la región Cusco, enfrenta escenarios de riesgo por incendios forestales significativos, caracterizados por un alto peligro derivado de extensos pajonales y pastizales secos durante la temporada estival, condiciones climáticas favorables a la propagación (altas temperaturas, baja humedad y vientos), y una topografía que amplifica el fuego. A esto se suma que la mayoría de las igniciones son antrópicas, principalmente por quemas agrícolas descontroladas. La vulnerabilidad en Anta es acentuada por la dispersión de viviendas rurales con materiales combustibles en la interfaz rural-silvestre, la dependencia económica de la agricultura y ganadería, y la limitada capacidad local de respuesta y acceso a recursos de extinción. Estos factores configuran un contexto donde incendios originados por quemas agrícolas pueden escalar rápidamente, afectando comunidades, medios de vida, infraestructura y ecosistemas. El abordaje profesional de esta problemática requiere fortalecer la gestión del riesgo a nivel local, con énfasis en la prevención mediante educación y manejo de combustibles, y en la preparación a través de la capacitación de brigadas y el desarrollo de planes de respuesta.

A continuación, se presenta el nivel de riesgo de cada distrito, determinado por la vulnerabilidad y el peligro que registran sus centros poblados:

Tabla 30. Resultados del nivel de riesgo de centros poblados por incendios forestales por distritos de la provincia de Anta.

PROVINCIA	TOTAL DE CCPP	NIVEL DE RIESGO	Nº CCPP	%
ANTA	602	MUY ALTO	6	1.0
		ALTO	328	54.5
		MEDIO	194	32.2
		BAJO	0	0.0
		SD	74	12.3
DISTRITOS	TOTAL DE CCPP	NIVEL DE RIESGO	Nº CCPP	% PORCENTAJE
ANCAHUASI	41	MUY ALTO	0	0.00
		ALTO	17	41.46
		MEDIO	23	56.10
		BAJO	0	0.00
		SD	1	2.44
ANTA	55	MUY ALTO	0	0.0
		ALTO	19	34.5
		MEDIO	33	60.0
		BAJO	0	0.0
		SD	3	5.5
CACHIMAYO	25	MUY ALTO	0	0.0
		ALTO	5	20.0
		MEDIO	15	60.0
		BAJO	0	0.0
		SD	5	20.0
CHINCHAYPUJIO	113	MUY ALTO	3	2.7
		ALTO	78	69.0
		MEDIO	14	12.4
		BAJO	0	0.0
		SD	18	15.9
HUAROCONDO	78	MUY ALTO	0	0.0

		ALTO	36	46.2
		MEDIO	26	33.3
		BAJO	0	0.0
		SD	16	20.5
		MUY ALTO	1	0.9
LIMATAMBO	116	ALTO	64	55.2
		MEDIO	42	36.2
		BAJO	0	0.0
		SD	9	7.8
		MUY ALTO	2	1.7
MOLLEPATA	118	ALTO	78	66.1
		MEDIO	24	20.3
		BAJO	0	0.0
		SD	14	11.9
		MUY ALTO	0	0.0
PUCYURA	29	ALTO	18	62.1
		MEDIO	4	13.8
		BAJO	0	0.0
		SD	7	24.1
		MUY ALTO	0	0.0
ZURITE	27	ALTO	13	48.1
		MEDIO	13	48.1
		BAJO	0	0.0
		SD	1	3.7
		MUY ALTO	0	0.0

Elaboración: Equipo técnico del PAT 2025 – 2045

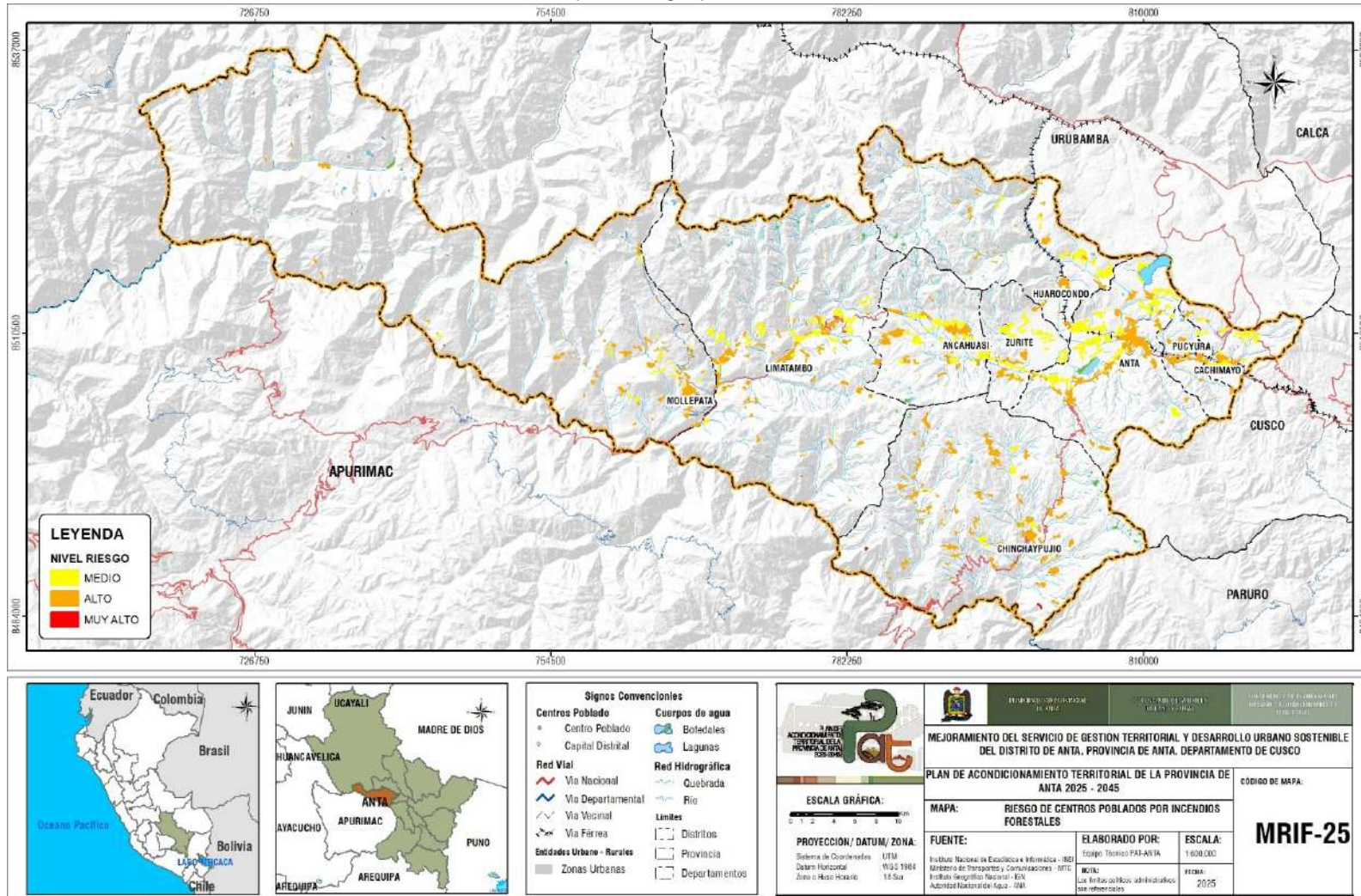
Con los resultados obtenidos se tiene la Tabla 31 y el Mapa 25 donde se puede identificar y visualizar los resultados de centros poblados y sus niveles de riesgo por incendios forestales a nivel distrital, mientras que en el mapa siguiente se muestra la representación espacial de los centros poblados y sus correspondientes niveles de riesgo.

Tabla 31: Número de centros poblados por nivel de riesgo en cada distrito

DISTRITO	NIVEL DE RIESGO DEL CENTRO POBLADO				TOTAL
	Media	Alta	Muy Alta	Sin Data	
ANCAHUASI	23	17	0	1	41
ANTA	33	19	0	3	55
CACHIMAYO	14	6	0	5	25
CHINCHAYPUJIO	14	78	3	18	113
HUAROCONDO	26	36	0	16	78
LIMATAMBO	42	64	1	9	116
MOLLEPATA	24	78	2	14	118
PUCYURA	4	18	0	7	29
ZURITE	13	13	0	1	27
Total	180	329	6	74	602

FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 – 2045

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA
 GERENCIA DESARROLLO URBANO Y RURAL
 Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Anta 2025-2045
 “Mejoramiento de los servicios de Gestión Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible del Distrito de Anta, Provincia de Anta, Departamento Cusco”
 Mapa 25: Riesgos por incendios forestales



FUENTE: Equipo técnico del PAT 2025 – 2045

7. CONCLUSIONES

La elaboración del escenario de riesgo por incendios forestales en la provincia de Anta permitió integrar de manera sistemática los resultados de la susceptibilidad, el peligro, la vulnerabilidad y la exposición, evidenciando que el territorio provincial presenta condiciones estructurales y ambientales que favorecen significativamente la ocurrencia y propagación de incendios forestales, configurando un escenario de riesgo predominantemente alto y muy alto.

1. La evaluación de la susceptibilidad a incendios forestales permitió identificar extensas áreas con alta y muy alta predisposición a la ocurrencia de estos eventos, como resultado de la interacción de factores físicos, ambientales y climáticos propios del territorio. A nivel provincial, el 55,45 % del territorio (133 483,99 ha) presenta un nivel de susceptibilidad muy alto, seguido del 21,07 % (50 708,50 ha) con susceptibilidad alta, el 18,48 % (44 492,51 ha) con susceptibilidad media y únicamente el 5,00 % (12 038,86 ha) con susceptibilidad baja, lo que evidencia que más del 76 % del territorio provincial se encuentra en condiciones favorables para el inicio de incendios forestales.
2. El análisis del peligro por incendios forestales determinó la presencia de amplios sectores del territorio con niveles alto y muy alto de peligro, asociados principalmente a la elevada carga de combustible vegetal, la estacionalidad climática seca y las condiciones favorables para la propagación del fuego. En términos espaciales, el 56,64 % del territorio (136 334,30 ha) presenta un nivel de peligro alto, mientras que el 12,43 % (29 912,60 ha) corresponde a un nivel muy alto; en contraste, el 22,75 % (54 768,02 ha) presenta un nivel medio y solo el 6,46 % (15 547,54 ha) un nivel bajo, confirmando una alta peligrosidad territorial frente a este tipo de eventos.
3. La identificación de elementos expuestos permitió determinar que los incendios forestales representan una amenaza directa para los centros poblados, infraestructura social y áreas productivas. Se identificaron 4 centros poblados con nivel de exposición muy alto y 98 centros poblados con nivel de exposición alto; asimismo, se registraron 6 centros educativos en condición de exposición y 148,96 ha de superficie agrícola en nivel de exposición muy alto, lo que incrementa el potencial impacto social y económico ante la ocurrencia de incendios forestales.
4. La evaluación de la vulnerabilidad de los centros poblados evidenció niveles diferenciados, asociados principalmente a condiciones sociales, económicas y ambientales, tales como limitadas capacidades de respuesta, patrones constructivos precarios y cercanía a áreas con alta carga combustible. En este contexto, se identificaron 6 centros poblados con vulnerabilidad muy alta, 271 con vulnerabilidad alta y 251 con vulnerabilidad media, no registrándose centros poblados con vulnerabilidad baja, lo que refleja una alta fragilidad del sistema territorial frente a incendios forestales.
5. Finalmente, la determinación del riesgo por incendios forestales, como resultado de la interacción entre peligro y vulnerabilidad, permitió identificar un escenario de riesgo para la provincia de Anta. Se identificaron 6 centros poblados en nivel de riesgo muy alto, de los cuales 3 se localizan en el distrito de Chinchaypujio, 1 en el distrito de Limatambo y 2 en el distrito de Mollepata; asimismo, se registraron 328 centros poblados en nivel de riesgo alto, los cuales representan aproximadamente el 54,5 % del total de centros poblados evaluados.

8. RECOMENDACIONES

Incorporar el escenario de riesgo por incendios forestales en los instrumentos de planificación territorial (PAT, PDU, PDC y PPRRD), considerando la zonificación de peligro y riesgo.

Formular el Plan de prevención y reducción del riesgo de desastres ante incendios forestales para la provincia de Anta, tomando como referencia el presente escenario de riesgo, para implementar medidas preventivas y correctivas del riesgo ante la posible ocurrencia de incendios forestales.

Priorizar intervenciones en centros poblados y áreas agrícolas expuestas a niveles de riesgo alto y muy alto.

Implementar programas de capacitación comunitaria en prevención y manejo inicial del fuego.

Actualizar e implementar Planes de Contingencia frente a incendios forestales a nivel provincial y distrital.

Difundir el presente escenario de riesgo a las municipalidades distritales de la provincia de Anta, el Servicio Forestal y de Fauna Silvestre – SERFOR.

Mantener un inventario actualizado de incendios forestales que consolide de manera estandarizada los registros de las municipalidades distritales de la provincia.

9. BIBLIOGRAFIA

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres. (2024). Escenario de riesgo por incendios forestales de la región Cusco. CENEPRED – SIGRID.

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres. (2022). Escenario de riesgo por incendios forestales de la región Ucayali. CENEPRED – SIGRID.

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres. (2021). Metodología para la evaluación del riesgo por incendios forestales. CENEPRED.

Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. (2021). Lineamientos para la prevención y control de incendios forestales en el Perú. SERFOR.

Ministerio del Ambiente. (2020). Estrategia Nacional sobre Bosques y Cambio Climático. MINAM.

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. (2023). Condiciones meteorológicas asociadas a la ocurrencia de incendios forestales en el Perú. SENAMHI.

Acosta, J. J. R., & Mallqui, G. E. E. (2023). Aplicación del sistema de información geográfica de factores condicionantes y desencadenantes para estimación de riesgos ante incendios forestales, Huamachuco – Perú [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo].

Ccanchi, Y. J. (2021). Evaluación de sequías y del riesgo potencial a la ocurrencia de incendios forestales en ecosistemas altoandinos mediante sensores remotos [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria La Molina].

Congreso de la República del Perú. (2015). Ley N.º 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre. Diario Oficial El Peruano.