

GOBIERNO
REGIONAL CUSCO

GERENCIA REGIONAL DE
RECURSOS NATURALES Y
GESTIÓN AMBIENTAL

Memoria Descriptiva

***MAPA DE
AREAS DEGRADADAS
EN ECOSISTEMAS TERRESRES
DEL DEPARTAMENTO DE CUSCO***

***MAPA DE AREAS DEGRADADAS EN
ECOSISTEMAS TERRESTRES DEL
DEPARTAMENTO DE CUSCO –
Memoria Descriptiva***

Werner Máximo Salcedo Álvarez

Gobernador de la Región Cusco

José Luis Mancilla Quispe

Gerente Regional de Recursos Naturales y Gestión Ambiental

Documento elaborado por el proyecto de inversión pública: “*Recuperación del Servicio Ecosistémico de Control de Erosión de Suelos en las comunidades Campesinas Priorizadas de los Distritos de: Checca, Layo, Acomayo, Pomacanchi, Rondocan y Occoruro del Departamento Cusco*”

Equipo técnico a cargo de elaboración del mapa y documento:

José Kala Mamani,
Yulina Pelaez Tapia
Rosalbina Butrón Loayza
Hugo Labra Huanaco
Jose Karym Zavaleta Silva
Abner Santiago Torres Ramos
Sergio Leiva Moscoso
Juan Carlos Cusihuaman Cusiyunca
Jhon Jacinto Peredo Quispe
Cristhian Francisco Canales Lancho

Revisión de la GRRNGA: Marcela Moreno Herrera, José Israel Aragón Romero

Equipo técnico del Ministerio del Ambiente

Dirección General de Ordenamiento Territorial y de la Gestión Integrada de los Recursos Naturales – DGOTGIRN: Doris Guardia Yupanqui

Dirección de Monitoreo y Evaluación de los Recursos Naturales del Territorio (DMERNT): Tatiana Pequeño Saco – Directora, William Augusto Llactayo León – Coordinador Técnico, Luis Alberto Quispe Canchanya, Pedro Raúl Tinoco Rodríguez, Germán Arturo Marchand Laynes



AGRADECIMIENTOS

A las instituciones que contribuyeron con información secundaria que permitió la elaboración del Mapa de áreas degradadas en ecosistemas terrestres del departamento de Cusco: Municipalidad Distrital de Pichari, Municipalidad Distrital de Vilcabamba, Municipalidad Distrital de Echarate, Municipalidad Distrital de Ocobamba, Instituto de Manejo del Agua y del Ambiente, Dirección Regional de Agricultura, Proyecto Especial Regional Plan Meriss.

Al especialista Blgo. Wilfredo Chávez, por su disposición a las consultas en relación a la identificación, categorización de las áreas degradadas en el departamento de Cusco.

A la Mgt. María Ysabel Cazorla Palomino, a la Blga. Marcela Moreno Herrera, al Blgo. Raúl Quispe Phocco, al Ing. Elvis Ramírez Galicia y a la Ing. Eva Luz Ramos Pipa por su participación en la elaboración del expediente técnico y apoyo durante el proceso de trabajo de los mapas.

Finalmente, a todas aquellas personas, que nos han permitido ingresar a sus predios, comunidades o localidades para realizar los trabajos de validación en campo.

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	7
2.	ANTECEDENTES.....	9
3.	FINALIDAD.....	12
4.	OBJETIVO.....	12
5.	ALCANCE.....	12
6.	MARCO LEGAL.....	12
6.1.	Marco Legal Internacional.....	12
6.2.	Marco Legal Nacional.....	14
6.3.	Marco Legal Regional.....	18
7.	MARCO CONCEPTUAL.....	21
7.1.	Contexto histórico mundial.....	21
7.2.	Contexto histórico nacional y regional.....	22
7.3.	Concepto de degradación.....	24
8.	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	26
8.1.	Ubicación geográfica.....	26
8.2.	Demarcación Política.....	27
8.3.	Caracterización General.....	¡Error! Marcador no definido.
8.3.1.	Características Físicas.....	28
a)	Morfología.....	28
b)	Clima.....	28
c)	Geología.....	30
8.3.2.	Características Socioeconómicas.....	31
a)	Población.....	31
b)	Actividades económicas.....	32
8.3.3.	Características Biológicas.....	33
a)	Flora.....	33
b)	Fauna.....	35
c)	Especies indicadoras de áreas degradadas.....	37
d)	Ecosistemas Identificados en el departamento de Cusco.....	40
e)	Áreas Naturales Protegidas (ANP).....	43
9.	CONSIDERACIONES GENERALES DEL MAPA.....	47
1.	PROCESO METODOLOGICO PARA LA ELABORACION DEL MAPA DE ÁREAS DEGRADADAS DEL DEPARTAMENTO DE CUSCO.....	¡Error! Marcador no definido.
a.	IDENTIFICACIÓN.....	48
i.	Identificación de áreas degradadas.....	48
1.	Estimación de la Pérdida de Productividad.....	49
2.	Cambios en la Cobertura Vegetal.....	51
3.	Fragmentación de Bosques.....	55
4.	Integración de variables para la identificación de las áreas degradadas.....	59
b.	Validación de la Exactitud Temática.....	60



1.	Diseño de muestreo.....	61
a.	Cálculo del tamaño de la muestra.....	¡Error! Marcador no definido.
2.	Puntos de muestreo en áreas degradadas y no degradadas.....	62
a.	Distribución espacial de puntos de muestreo.....	¡Error! Marcador no definido.
3.	Selección de fuentes de datos.	¡Error! Marcador no definido.
a.	Información primaria.	63
b.	Información secundaria.	70
ii.	Etapa de Campo.	71
1.	Productividad primaria neta.....	71
2.	Etapa de Campo.	¡Error! Marcador no definido.
3.	Asignación de Clases.	73
a.	Validación de puntos de muestreo.....	74
iii.	Análisis de Exactitud.....	78
iv.	Matriz de confusión.....	78
c.	CATEGORIZACIÓN.....	80
i.	Criterio ecosistémico.....	81
ii.	Criterio de origen.....	81
1.	Factores Directos.....	82
2.	Factores Indirectos.	82
iii.	Criterio de Intensidad.....	83
iv.	Categorización final.....	84
d.	PRIORIZACIÓN.....	84
i.	Servicio Ecosistémico de Provisión y Regulación Hídrica.....	84
ii.	Servicio Ecosistémico de Control de Erosión de Suelos.....	85
2.	RESULTADOS.....	87
a.	Superficie de Áreas Degradadas en Ecosistemas Terrestres.....	87
b.	Categorización de Áreas Degradadas.....	90
c.	Priorización de Áreas Degradadas.....	92
i.	Servicio Ecosistémico de Control de Erosión de Suelos.....	92
ii.	Servicio Ecosistémico de Regulación Hídrica.	100
3.	CONCLUSIONES.....	109
4.	OPORTUNIDADES DE APLICACIÓN.....	110
a.	Para la programación de la inversión pública en la recuperación de ecosistemas degradados. 110	
b.	Para la gestión de ecosistemas degradados en el territorio.....	110
c.	Para avanzar hacia la Neutralidad en la Degradación de la Tierra (NDT).	111
d.	Para fortalecer los instrumentos de gestión ambiental, cambio climático y diversidad biológica 111	
e.	Para propiciar sinergias entre iniciativas vinculadas a la degradación de ecosistemas.....	112
f.	Para la Zonificación Ecológica y Económica del departamento de Cusco.....	112
5.	BIBLIOGRAFÍA.....	114



ANEXOS.	124
ANEXO 1. Script de Google Earth Engine.	125
ANEXO 2. Fichas de Campo.....	129
ANEXO 3. Cálculo de pesos y variables para la priorización de áreas degradadas con enfoque de servicios ecosistémicos de control de erosión de suelos.....	172
ANEXO 3-A. Cálculo de pesos para la priorización por servicios ecosistémicos de control de erosión. 173	
ANEXO 3-B. Índice de desarrollo Humano.	175
ANEXO 3-C. Categoría e intensidad de degradación.	177
ANEXO 3-D. Topografía e Hidrografía.....	181
ANEXO 3-E. Ecosistemas como bien y ecosistemas frágiles como servicio.	184
ANEXO 4 Cálculo de pesos y variables para la priorización de áreas degradadas con enfoque de servicios ecosistémicos de regulación hídrica.	188
ANEXO 4-A. Cálculo de pesos para la priorización por servicios ecosistémicos de regulación hídrica. 189	
ANEXO 4-B. Índice de desarrollo Humano.	191
ANEXO 4-C. Ecosistemas importantes para el recurso hídrico.	193
ANEXO 4-D. Ecosistemas por Distritos.....	193
ANEXO 4-E. Categoría e intensidad de degradación.....	202
ANEXO 4-F. Hidrografía e Hidrogeología.	206
ANEXO 4-G. Ecosistema como servicio (regulación hídrica) y ecosistemas frágiles como bien.	209
ANEXO 6. MAPA DE IDENTIFICACION DE AREAS DEGRADADAS DEL DEPARTAMENTO DE CUSCO.....	214
ANEXO 7. MAPA DE CATEGORIZACION DE AREAS DEGRADADAS DEL DEPARTAMENTO DE CUSCO.....	216
ANEXO 8. MAPA DE PRIORIZACION DE AREAS DEGRADADAS CON ENFOQUE DE SERVICIOS ECOSISTEMICOS DE CONTROL DE EROSION DE SUELOS DEL DEPARTAMENTO DE CUSCO.	218
ANEXO 8-A. MAPA DE PRIORIZACION DE AREAS DEGRADADAS CON ENFOQUE DE SERVICIOS ECOSISTEMICOS DE CONTROL DE EROSION DE SUELOS DEL AMBITO ANDINO DEL DEPARTAMENTO DE CUSCO.	220
ANEXO 8-B. MAPA DE PRIORIZACION DE AREAS DEGRADADAS CON ENFOQUE DE SERVICIOS ECOSISTEMICOS DE CONTROL DE EROSION DE SUELOS DEL AMBITO AMAZONICO DEL DEPARTAMENTO DE CUSCO.	222
ANEXO 9. MAPA DE PRIORIZACION DE AREAS DEGRADADAS CON ENFOQUE DE SERVICIOS ECOSISTEMICOS DE REGULACION HIDRICA DEL DEPARTAMENTO DE CUSCO.	224
ANEXO 9-A. MAPA DE PRIORIZACION DE AREAS DEGRADADAS CON ENFOQUE DE SERVICIOS ECOSISTEMICOS DE REGULACION HIDRICA DEL AMBITO ANDINO DEL DEPARTAMENTO DE CUSCO.....	226
ANEXO 9-B. MAPA DE PRIORIZACION DE AREAS DEGRADADAS CON ENFOQUE DE SERVICIOS ECOSISTEMICOS DE REGULACION HIDRICA DEL AMBITO AMAZONICO DEL DEPARTAMENTO DE CUSCO.....	228

Lista de Siglas y Abreviaturas

ACR	: Área de Conservación Regional
ACP	: Área de conservación Privada
ACCA	: Asociación para la Conservación de la Cuenca Amazónica
CENAGRO	: Censo Nacional Agropecuario
CIPCA	: Centro de Investigación y Promoción del Campesinado
CBD	: Convenio sobre la Diversidad Biológica
CDC	: Centro de Datos para la Conservación
DGOTGIRN	: Dirección General de Ordenamiento Territorial y de la Gestión Integrada de los Recursos Naturales
DGDB	: Dirección General de Diversidad Biológica
DGEFA	: Dirección General de Economía y Financiamiento Ambiental
EDZ	: Estudio de Diagnóstico y Zonificación
GERAGRI	: Gerencia Regional de Agricultura Cusco
GRC	: Gobierno Regional Cusco.
GORE	: Gobierno Regional
IIAP	: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana
INAIGEM	: Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña
IMA	: Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente
INEI	: Instituto Nacional de Estadística e Informática
INGEMMET	: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico
MERESE	: Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos
MINAM	: Ministerio del Ambiente
MIDAGRI	: Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego
MDP	: Municipalidad Distrital Pichari
ONERN	: Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales
OSINFOR	: Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales
PDRC	: Plan de Desarrollo Regional Concertado
PDU	: Plan de Desarrollo Urbano
PDLC	: Plan de Desarrollo Local Concertado
PNCBMCC	: Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio. Climático
PFOT	: Proyecto Fortalecimiento del Desarrollo de Capacidades en Ordenamiento Territorial en la Región Cusco
PP 144	: Programa Presupuestal 144 “Conservación y Uso Sostenible de los Ecosistemas para la provisión de servicios ecosistémicos”
PLAN MERIS	: Plan de Mejoramiento de Riego en Sierra y Selva
SERFOR	: Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre
SENACE	: Servicio Nacional de Certificación
SNGA	: Sistema Nacional de Gestión Ambiental
SINANPE	: Sistema Nacional de Áreas naturales Protegidas por el Estado
UNSAAC	: Universidad Nacional San Antonio Abad Cusco
UNALM	: Universidad Nacional Agraria la Molina
ZEE	: Zonificación Ecológica y Económica
ZF	: Zonificación Forestal



1. INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas forman parte del patrimonio de la nación que proporcionan bienes y servicios ambientales y/o ecosistémicos. Su aprovechamiento debe ser sostenible y amparado por las políticas nacionales, sectoriales, regionales y locales. Sin embargo, este patrimonio se ve afectado por actividades como el cambio de uso del suelo, sobrepastoreo, tala selectiva, sobreexplotación de los recursos, entre otros, que corresponden a una nueva era denominada Antropoceno en la que el ser humano ha transformado los ecosistemas más rápida y extensamente que en ningún otro periodo comparable de la historia. En consecuencia, se da la degradación, que se ve reflejada en la pérdida total o parcial de alguna de sus factores de producción que alteran su estructura y funcionamiento, disminuyendo por tanto su capacidad de proveer bienes y servicios ecosistémicos, que en el mediano y largo plazo tendrán efectos directos y negativos sobre el bienestar social, económico y ambiental de no tomarse las medidas que mejoren la situación actual y las tendencias actuales de la pérdida de la biodiversidad (MINAM, 2019a).

El proceso de degradación contribuye al incremento de las emisiones de dióxido de carbono, contribuyendo a la aceleración del cambio climático, con graves impactos en la productividad de los cultivos, en combinación con la escases de agua, que como resultado del calentamiento global, se generaran escenarios dramáticos en términos de seguridad alimentaria e hídrica en muchas regiones del mundo (MINAM, 2019a).

El MINAM elaboro un reporte de áreas degradadas del periodo de análisis del 2001 al 2017 en la que se identificó a nivel nacional 17,596,306.80 hectáreas, así mismo el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI), a través del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), identificó 8.2 millones de hectáreas de paisajes degradadas en el país con potencial para restaurar, de esta cifra, 2.2 millones se encuentran en la zona andina, 519,000 en la Amazonía y 149,000 en la Costa con prioridad “muy alta” para restauración, los departamentos que registran mayor extensión de áreas con prioridad muy alta son: Ayacucho con 2 millones 82,641 hectáreas, seguido de Áncash con 1 millón 991,329; Huánuco con 1 millón 749,334; Piura con 1 millón 709,051 y Cusco 1 millón 633,156 hectáreas. Luego de establecer las metas y mediadas para alcanzar la neutralidad en la degradación de la tierra, se aprobó la estrategia nacional de restauración de ecosistemas y tierras forestales degradados (ProREST) al 2030, que establece como meta más de 330 mil hectáreas de ecosistemas y tierras forestales en proceso de restauración, al menos 12 departamentos con capacidades en gestión y desarrollo de restauración, 12 GOREs con mecanismos de gobernanza y normas que promuevan la restauración de ecosistemas.

En este contexto el Gobierno Regional de Cusco a través de la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión Ambiental con asistencia técnica de la Dirección General de Ordenamiento Territorial y Gestión de los Recursos Naturales del Ministerio del Ambiente ha elaborado el Mapa de Áreas Degradadas en Ecosistemas Terrestres del Departamento de Cusco, aplicando el procedimiento metodológico para la identificación, categorización y priorización de áreas degradadas elaborado por el MINAM, con enfoque en la neutralidad de la degradación de la tierra que propone tres indicadores, la cobertura vegetal, la dinámica de la productividad de la tierra y el carbono orgánico en suelo, adicionalmente considera la fragmentación del bosque amazónico como indicador adicional.



En el proceso metodológico se utilizó los cambios de la cobertura vegetal, la dinámica de la productividad a través del NDVI y la fragmentación de los ecosistemas forestales que permitió identificar que el 24.77% del territorio departamental de Cusco presenta algún nivel de degradación; estas áreas degradadas identificadas fueron categorizadas en 9 categorías de degradación bajo los criterios, ecosistémicos, de origen e intensidad, encontrándose que el 77.13% son áreas degradadas por factores indirectos e intensidad baja, seguido del 9.45% de áreas degradadas por factores indirectos e intensidad media y 6.32% de áreas degradadas por factores directos e intensidad baja. Finalmente se priorizo las áreas degradadas en el ámbito del departamento de Cusco bajo el enfoque de servicio ecosistémico de control de erosión de suelos y bajo el enfoque de servicio ecosistémico de regulación hídrica, considerando como unidad territorial de intervención (UTI) el ámbito distrital, determinándose tres clases de prioridad (alta, media y baja), encontrándose que en el ámbito amazónico se concentra las UTI de prioridad alta los distritos de Megantoni, Kimbiri, Camanti, Kosñipata, Echarati, entre otros. Se llevo a cabo la priorización por ámbito Andino y Amazónico en la que las UTI del ámbito amazónico se mantienen y en el ámbito andino las UTI que presentan prioridad alta son los distritos de Espinar, Saylla, Paucartambo, Santa Teresa, Sicuani, Marcapata, Pallpata, Layo, Coporaque, Challabamba, entre otros.

Esta herramienta contribuye a la gestión sostenible del territorio, permite determinar la brecha de áreas degradadas en los ecosistemas, lo cual permitirá orientar y focalizar la identificación de proyectos de inversión en la recuperación de ecosistemas y servicios ecosistémicos de regulación hídrica y control de erosión de suelos en los ámbitos andinos y amazónicos, y constituye insumo para la elaboración y aplicación de instrumentos de gestión territorial como ZEE, POT, PDR, PDC, entre otros.

2. ANTECEDENTES

A nivel internacional se realizaron algunas iniciativas que sentaron las bases científicas y evolucionaron para ofrecer un mejor soporte para cuantificar la degradación, entre ellas Yengoh y colaboradores (2014), mediante el reporte intitulado “El uso del Índice de diferencia normalizada de la vegetación NDVI para evaluar la degradación de la tierra en múltiples escalas: una revisión del estado actual, tendencias futuras y consideraciones prácticas”, analizaron junto con su equipo el desarrollo de las primeras evaluaciones de la degradación de la tierra, mediante la aplicación de la metodología de Evaluación Global de la Degradación del Suelo GLASOD (Global Assessment of Soil Degradation) elaborado por Oldeman y colaboradores (1992, 1990), la cual fue una recopilación de la opinión de expertos que no fueron probados por su consistencia y detalla que no son replicables en sitios no visitados, que las evaluaciones GLASOD demuestran ser moderadamente consistentes y difícilmente reproducibles (Sonneveld & Dent, 2008).

En el marco del programa FAO / PNUMA el proyecto de Evaluación de la Degradación de Tierras en Tierras Secas (Land Degradation Assessment in Drylands - LADA), con el objetivo En asociación con World Overview of Conservation Approaches and Technologies (WOCAT), desarrolló una metodología para mapear la degradación de la tierra y la gestión sostenible de la tierra (sustainable land management – SLM) y la probó en seis países piloto: Argentina, China, Cuba, Senegal, Sudáfrica y Túnez. LADA define la degradación de la tierra como “una reducción en la capacidad de la tierra para proporcionar bienes y servicios ecosistémicos durante un período de tiempo para sus beneficiarios” y emprendieron una evaluación global de la degradación y mejora de la tierra (Global Land Degradation Assessment and Improvement GLADA) mediante el análisis de tendencias lineales de los datos de GIMMS NDVI ajustados por el clima. GLADA, la primera evaluación cuantitativa de la degradación global de la tierra tuvo como objetivo identificar y delinear los puntos calientes de la degradación de la tierra y su contrapunto: puntos brillantes de mejoramiento de la tierra (Bai et al., 2008). El segundo producto de LADA es el Sistema Mundial de Información sobre la Degradación de la tierra (Global Land Degradation Information System GLADIS), muestra que más del 30% de la superficie terrestre se encuentra fuerte o moderadamente degradado, GLADIS muestra correlación positiva entre la pobreza y la degradación (FAO, 2022a). Todas estas experiencias han servido para plantear el marco científico conceptual para la Neutralidad en la Degradación de las Tierras (NDT), el cual explica los principios y procesos científicos subyacentes que apoyan el alcance de la NDT y sus resultados previstos. El marco proporciona una base científica sólida para entender la NDT, para informar el desarrollo de directrices prácticas para alcanzar y monitorear el progreso hacia la meta de la NDT (Biancalani et al., 2013).

Es necesario considerar que tanto la Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación (CNULD) como el Global Environment Facility (GEF) utilizan la cobertura del suelo para monitorear la degradación de la tierra y la implementación del manejo sostenible de la tierra. La tendencia en la cobertura del suelo es un indicador clave del progreso en el cumplimiento del Objetivo estratégico 2 de la CNULD: mejorar la condición de los ecosistemas afectados (decisión 22 / COP.11 de la CNULD). Para el GEF, el logro del objetivo general del área focal de degradación de la tierra se mide a través del “cambio en la productividad de la tierra” utilizando, como un proxy, la productividad primaria neta (NPP, por sus siglas en inglés) que se estima a través del NDVI detectado por imágenes satelitales (MINAM, 2019).



A nivel nacional no se contaba con una metodología estandarizada para la medición de la degradación de los ecosistemas terrestres a nivel nacional o regional, tampoco estadísticas que permitan cuantificar la degradación en unidades de superficie, no obstante se han desarrollado iniciativas vinculadas a este proceso cartográfico nacional, como la identificación de suelos afectados por la salinización elaborado por ONERN en 1973, las zonas bioclimáticas en proceso de desertificación y factores de vulnerabilidad elaborado y reportado por el IGN en 1989 (MINAM, 2019), actualmente se cuenta con un procedimiento metodológico para la identificación, categorización y priorización de áreas degradadas en ecosistemas terrestres elaborado por el MINAM que permite establecer e identificar las áreas degradadas a nivel nacional y regional (MINAM, 2021).

El Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático (PNCBMCC) del MINAM, monitorea anualmente la cobertura y pérdida de bosques, uso y cambio de uso de la tierra y emite las alertas tempranas por deforestación en los departamentos de Loreto, Madre de Dios, San Martín, Ucayali, Amazonas y en los ámbitos amazónicos de los departamentos de Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Junín, La Libertad, Pasco, Piura y Puno (MINAM, 2019).

El servicio nacional forestal y de fauna silvestre SERFOR en enero del 2018, elaboró un mapa mediante el cual identifica 1,265,000 hectáreas como zonas prioritarias para la restauración de ecosistemas en los departamentos de Ucayali, Apurímac, Amazonas, San Martín y Madre de Dios a partir de la aplicación de la metodología de evaluación de oportunidades de restauración (ROAM), así mismo en diciembre del mismo año presenta las experiencias de restauración en el Perú, en la que identifica las principales causas de la degradación son la deforestación, sobrepastoreo y la erosión hídrica y/o eólica (SERFOR et al., 2018). En el 2019 publica el libro “Restauración de Paisajes en el Perú, sitios prioritarios y evaluación de oportunidades” en la que identifica a nivel nacional cerca de 8.2 millones de hectáreas de paisajes para restauración en ecosistemas forestales y silvestres de los cuales el 2.2 millones se encuentran en la zona andina (Mamani Cahuana et al., 2019). Finalmente en julio del 2021 a través de la resolución de Dirección Ejecutiva N° D000134-2021-MIDAGRI-SERFOR-DE, aprueba la Estrategia Nacional de Restauración de Ecosistemas y Tierras Forestales Degradadas (ProREST) 2021-2030, con el objetivo de restaurar ecosistemas y tierras forestales degradadas con enfoque de paisaje que aseguren bienes y servicios ecosistémicos en beneficio de la población reduciendo riesgos ante los efectos del cambio climático, se plantea como meta al 2030 alcanzar al menos el 15% de la reducción de la brecha nacional (SERFOR, 2021)

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), por su parte, ha desarrollado el “Atlas de Erosión de Suelos por Regiones Hidrológicas del Perú” en el año 2017, que aporta información relevante sobre el conocimiento de la evolución de las tasas de erosión en el Perú, bajo un enfoque multitemporal y espacial con una cronología de 30 años, utilizando información de sensores remotos y aplicando la metodología de RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation) como modelo matemático para la estimación de la tasa de erosión hídrica (Sabino Rojas et al., 2017).



El Programa de Inversión Pública para el Fortalecimiento de la Gestión Ambiental y Social de los Impactos Indirectos del Corredor Vial Interoceánico Sur (CVIS) – II Etapa (Programa MINAM+CAF), en coordinación con la Dirección General de Ordenamiento Territorial Ambiental (DGOTA) del MINAM, identificó 268,412.5 ha degradadas en los ecosistemas andino – amazónicos degradados del Corredor Vial Interoceánico Sur – Tramos 2, 3 y 4, ubicados en 35 distritos de los departamentos de Cusco, Madre de Dios y Puno. Esta evaluación se realizó para el periodo 2001-2017, a partir del análisis de series temporales de imágenes satelitales del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI), derivadas de imágenes satelitales Landsat 5 y 8. En la mayoría de casos, estas áreas están devastadas por dos problemas: la expansión de la frontera agrícola y la minería ilegal; problemas que requieren atención prioritaria en la región de Madre de Dios (MINAM, 2018).

El MINAM en mayo del 2020 plantea la meta y medidas para alcanzar la Neutralidad en la degradación de la Tierra al 2030, enmarcado en el Convenio de las Naciones Unidas de Lucha contra la desertificación (CNULD) ratificado por el Perú en 1996, en setiembre del 2015 la Asamblea General de las Naciones Unidas adopta los Objetivos del desarrollo Sostenible (ODS) estableciéndose en el objetivo 15 “proteger, restaurar y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres”, cuya meta 15.3 señala: “luchar contra la desertificación, restaurar las tierras y los suelos degradados y procurar lograr un mundo con efecto neutro de la degradación de la tierra, en el mismo año mediante la decisión 3 de la COP 12, los países miembros adoptaron el concepto de Neutralidad de la degradación de la Tierra (NDT) para la implementación de la convención e identificar y formular metas nacionales voluntarias para alcanzar la NDT a nivel nacional y subnacional. Organizándose en 14 submetas, de los cuales 3 son transversales relacionadas con la gobernanza para el ordenamiento territorial, fortalecimiento de la institucionalidad y monitoreo y evaluación, las otras 11 corresponden a intervenciones para evitar, reducir y revertir la degradación de la tierra. Se presentan los responsables de las medidas encargadas de su implementación (MINAM, 2020).

A nivel del departamento de Cusco se elaboró el Mapa de deforestación de la Amazonia Peruana – 2000, por el INRENA-CONAM, en la que como resultado se presenta unas 537,632.37 hectáreas deforestadas, con una pérdida del 14.77% del bosque, donde van incluidas los centros poblados (INRENA et al., 2005).

El GORE-CUSCO a través de su Proyecto Especial Regional Instituto de Manejo de Agua y medio Ambiente-PER-IMA, presentó la herramienta de planificación denominada Zonificación Ecológica Económica de la región Cusco - ZEE” a nivel de Macrozonificación, aprobado por la Ordenanza Regional N° 047-2008.CR/GRC.CUSCO modificado por la Ordenanza Regional N° 063-2009-CR/GRC.CUSCO, en la que se menciona, que en las “áreas desnudas o con escasa vegetación” y las “áreas de intervención antrópica”, se incluyen áreas que presentan algún nivel de degradación, estos lugares generalmente están donde existió fuerte presión antrópica, debido principalmente al sobrepastoreo, incendios y quemas (IMA, 2009).

El GORE CUSCO a través de la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Medio Ambiente (GRRNMA) viene implementando diversos proyectos de reforestación con especies nativas así como la ejecución de proyectos de recuperación de ecosistemas, control de erosión de suelos, gestión integrada de la cuenca, conservación de la biodiversidad y control y prevención de incendios forestales, fortaleciendo las capacidades locales de la sociedad civil, así mismo, los organismos como el IMA, PLAN MERIS, GERAGRI, INAIGEM y otras ONGs, entre otros, vienen implementando iniciativas de recuperación, restauración de ecosistemas, siembra y cosecha de agua, control de erosión de suelos, conservación de la biodiversidad entre otros.



3. FINALIDAD

El Mapa de Áreas Degradadas en Ecosistemas Terrestres del departamento de Cusco, es una herramienta que contribuye a la gestión sostenible del territorio, permite determinar la brecha de áreas degradadas en los ecosistemas para orientar y focalizar la identificación de proyectos de inversión en la recuperación de ecosistemas y servicios ecosistémicos de regulación hídrica y control de erosión de suelos. Constituye un insumo para la elaboración y la aplicación de instrumentos de gestión territorial como ZEE, POT, PDR, PDC, entre otros.

4. OBJETIVO

Identificar, categorizar y priorizar la distribución espacial de las áreas degradadas en ecosistemas terrestres en el departamento de Cusco, permite la determinación de la brecha de áreas degradadas en ecosistemas terrestres para orientar, focalizar y promover la formulación de proyectos de inversión pública y privada en la recuperación de ecosistemas y servicios ecosistémicos de regulación hídrica y control de erosión de suelos, a nivel regional y local.

5. ALCANCE

Los resultados de la identificación, categorización y priorización de las áreas degradadas en ecosistemas terrestres del departamento de Cusco, son de alcance regional y local, permitiendo fortalecer la estimación de la brecha de ecosistemas degradados que requieren implementar acciones de recuperación de ecosistemas y servicios ecosistémicos de regulación hídrica y control de erosión de suelos, en el marco de la estrategia de lucha contra la desertificación y mediante la programación multianual de inversiones a nivel regional, provincial y distrital en el ámbito del departamento de Cusco.

6. MARCO LEGAL

6.1. Marco Legal Internacional

El protocolo de Nagoya (2011), promueve el uso de recursos genéticos, los conocimientos tradicionales y fortalecer las oportunidades para compartir de manera justa y equitativa los beneficios que se deriven de su uso, para generar incentivos para conservar la diversidad biológica y utilizar de manera sostenible sus componentes.

Convenio Internacional de Las Maderas Tropicales, (2006), es fomentar la cooperación internacional sobre los distintos aspectos del comercio y la utilización de las maderas tropicales, en base al ordenamiento sostenible de los recursos.

Declaración de Johannesburgo Sobre El Desarrollo Sostenible, (2002), el tema fundamental es en qué medida el mundo puede cambiar de rumbo y lograr un futuro sostenible, y abarca muchas otras cuestiones, como la pobreza, el agua dulce, el saneamiento, la agricultura, la desertificación y la energía.



Declaración del Milenio, (2000), representa un compromiso de todas las Naciones Unidas, y representan un compromiso de todas las naciones para reducir la pobreza, disminuir las enfermedades, la inequidad entre los sexos, enfrentar la falta de educación, falta de acceso al agua y saneamiento, y detener la degradación ambiental.

Convención Internacional de Lucha Contra La Desertificación En Los Países Afectados Por Sequia Grave o Desertificación, En Particular África., (1994), el objetivo es luchar contra la desertificación y mitigar los efectos de la sequía en los países afectados por sequía grave o desertificación. También define la neutralidad en la degradación de las tierras como “una situación en que la cantidad y la calidad de los recursos de tierras necesarios para sustentar las funciones y los servicios de los ecosistemas e incrementar la seguridad alimentaria.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992a), lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmosfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático.

Agenda 21 (1992), incluye aspectos ambientales respecto a la erosión del suelo, deforestación, cambio climático y desechos tóxicos, con cuestiones relacionadas directamente al desarrollo como la pobreza, pautas de consumo, vivienda y salud, entre otros. Contemplando entre sus prioridades la terminación de la destrucción de recursos renovables, suelo, bosques y recursos biológicos, así como genéticos.

Cumbre de Río (1992), en el capítulo 13 del programa 21, respecto al ordenamiento de ecosistemas frágiles, incluye el desarrollo sostenible de las zonas de montaña.

Convenio sobre la Diversidad Biológica - CBD (1992b), promueve la conservación de la diversidad biológica, recursos genéticos, especies y ecosistemas; con la utilización sostenible de sus componentes, la participación justa y equitativa de los beneficios que se derivan de la utilización de los recursos genéticos.

Declaración de Nairobi, (1982), trata aspectos como: causas de desequilibrio ecológico, pobreza, consumo indiscriminado de recursos naturales, desaprovechamiento de recursos intelectuales, segregación racial y formas de discriminación, deficiencias ambientales generadas por el subdesarrollo, etc. Allí se reitera la necesidad de apoyo al fortalecimiento del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y se exhorta a todos los gobiernos para que asuman una posición de responsabilidad pensando en las generaciones futuras

Carta Mundial de la Naturaleza (ONU, 1982), Se reconoce la necesidad de que se debe adoptar medidas adecuadas en niveles nacionales e internacionales para proteger la naturaleza y promover la cooperación internacional, para la conservación de los recursos naturales, en beneficio de las generaciones presentes y futuras.

Convención Relativa a Los Humedales de Importancia Internacional Especialmente Como Hábitat de Aves Acuáticas, (1982), menciona que los humedales son indispensables por los innumerables beneficios o "servicios ecosistémicos" que brindan a la humanidad, desde suministro de agua dulce, alimentos y materiales de construcción, y biodiversidad, hasta control de crecidas, recarga de aguas subterráneas y mitigación del cambio climático.

Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres – CMS (1979). conocida como la Convención de Bonn, reúne a los Estados por los que pasan los animales migratorios, y establece las bases legales para medidas de conservación coordinadas internacionalmente a través de un área de migración.

Tratado de Cooperación Amazónica, (1978), los objetivos son la preservación del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales de la Amazonía.



Conferencia Intergubernamental Sobre Educación Ambiental - Tbilisi (1977), el objetivo básico de la educación ambiental consiste en que las personas puedan comprender las complejidades del medio ambiente y la necesidad de que las naciones adapten sus actividades y prosigan su desarrollo de tal manera que armonicen, con el fin de preparar a cada individuo con sentido de responsabilidad sobre la naturaleza y sus problemas.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres – CITES (1973), Vela por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia.

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano (1972), establece en el *Principio 4*, que el hombre tiene la responsabilidad especial de preservar y administrar el patrimonio de la flora y fauna silvestre y su hábitat, que se encuentran en peligro, por una combinación de factores adversos; y el *principio 5*, de modo complementario menciona que “los recursos no renovables de la tierra deben emplearse de forma que se evite el peligro de su futuro agotamiento y se asegure que toda la humanidad comparta los beneficios de tal empleo”.

6.2. Marco Legal Nacional

La Constitución Política del Perú (1993), reconoce en el artículo 66 que los recursos naturales, renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación, siendo el Estado soberano en su aprovechamiento; en el artículo 68, que el Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas; en los artículos 67 y 68 menciona que el Estado promueve el uso sostenible de los recursos naturales y la conservación de la diversidad biológica.

La Ley N° 30215 (2014), Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos, promueve, regula y supervisa los mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos que se derivan de acuerdos voluntarios que establecen acciones de conservación, recuperación y uso sostenible para asegurar la permanencia de los ecosistemas.

La Ley N° 29763 (2011), El Estado promueve las plantaciones con especies forestales sobre tierras que no cuenten con cobertura vegetal, debido a que contribuyen a la producción de madera y productos no maderables, y al mejoramiento del suelo y la aceleración de la sucesión vegetal; permiten la recuperación de áreas degradadas, la estabilización de laderas, la recuperación de ecosistemas, entre otros. La recuperación de la cobertura forestal, principalmente con especies nativas, en cuencas deforestadas u otras áreas degradadas propiciando la participación privada.

La Ley N° 29338 (2009), Ley de Recursos Hídricos y su reglamento, D.S. N.º 001-2010-AG (2010), que regula el uso y gestión de los recursos hídricos.

La Ley N° 28611 (2005), Ley General del Ambiente; en el artículo 20.- De los objetivos de la planificación y el Ordenamiento Territorial se Promueve la protección, recuperación y/o rehabilitación de los ecosistemas degradados y frágiles; en los artículos 97 y 98.- De los lineamientos para políticas sobre diversidad biológica se promueve la conservación de la diversidad de ecosistemas.

Ley N° 28245 SNGA (Congreso de la República, 2004) que aprueba el Sistema Nacional de Gestión Ambiental-SNGA, establece que los Gobiernos Regionales cuenten con los instrumentos de gestión ambiental, contribuyendo a la descentralización y a la gobernabilidad del país.



Ley N° 27867 Ley Orgánica de Gobiernos Regionales (2003), La Ley orgánica de gobiernos regionales, establece; en el artículo 8, respecto a la sostenibilidad, de la gestión regional se caracteriza por la búsqueda del equilibrio intergeneracional en el uso racional de los recursos naturales para lograr los objetivos de desarrollo, la defensa del medio ambiente y la protección de la biodiversidad.

La Ley 27308, Ley Forestal y de Fauna Silvestre (2000), Ley Forestal y de Fauna Silvestre, y su reglamento, D.S. N.° 014-2001-AG (2001a). Promover la conservación, la protección, el incremento y el uso sostenible del patrimonio forestal y de fauna silvestre dentro del territorio nacional.

La Ley N° 26834. Que Aprueba La Ley de Áreas Naturales Protegidas (1997), Ley de Áreas Naturales Protegidas, y su Reglamento - D.S. N.° 038-2001-AG (2001b), que norma los aspectos relacionados con la gestión de las Áreas Naturales Protegidas y su conservación.

Ley N° 26821 (1997), Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, cuyo objetivo es promover y regular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, renovables y no renovables.

La Ley No 26839. Que Aprueba La "Ley Sobre La Conservación y Aprovechamiento Sostenible de La Diversidad Biológica" (1997), en su artículo 26° declara de prioridad e interés nacional la investigación científica sobre el conocimiento de los ecosistemas y el manejo y conservación de los mismos. Y también conservar la diversidad de ecosistemas, especies y genes, así mantener los procesos ecológicos esenciales de lo que dependen la supervivencia de las especies.

Decreto Legislativo N° 1319, Que Establece Medidas Para Promover El Comercio de Productos Forestales y de Fauna Silvestre de Origen Legal (2017), que establece medidas para promover el comercio de productos forestales y de fauna silvestre de origen legal.

Decreto Legislativo N° 1220, Establece Medidas Para La Lucha Contra La Tala Ilegal (2015), establece medidas para la lucha contra la tala ilegal.

Decreto Supremo N° 002-2022-VIVIENDA, Que Aprueba El "Reglamento de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos de La Construcción y Demolición (2022), aprueba el Reglamento de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición. Los gobiernos regionales, con funciones para la gestión y el manejo de los residuos sólidos de la construcción y demolición en el marco del SEIA, evalúan los IGA de las infraestructuras de residuos sólidos, y de recuperación o reconversión de áreas degradadas, por estos residuos.

Decreto Supremo N° 001-2022-MINAM. Que Modifica el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Que Aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (2022), en el artículo 14 establece que el OEFA elabora, administra y actualiza el Inventario nacional de áreas Degradadas por Residuos Sólidos que comprende a las áreas degradadas por residuos sólidos municipales y no municipales de la construcción y demolición. El Inventario nacional de áreas Degradadas por Residuos Sólidos debe consignar mínimo la siguiente información: La ubicación, georreferencia, dimensión y características del área degradada por residuos sólidos; El responsable del área degradada por residuos sólidos, de corresponder; La categorización del área degradada por residuos sólidos, para su recuperación o reconversión, según corresponda y la Superposición en las áreas naturales Protegidas, Zonas de Amortiguamiento y/o áreas de Conservación Regional, y/o ecosistemas frágiles.

Decreto Supremo N° 034-2021-MINAM (2021), aprueban el Reglamento del Sistema Nacional de Información Ambiental-SINIA.



Decreto Supremo N° 033-2021-MINAM, Que Modifica el Reglamento de la Ley N° 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos, Aprobado por Decreto Supremo N° 009-2016-MINAM (2021), Sistematiza la información remitida por los gobiernos regionales y las municipalidades sobre áreas degradadas por residuos sólidos; identifica y categoriza las áreas degradadas de acuerdo a lo establecido por el MINAM.

Decreto Supremo N° 015-2021-MINAM. (2021), establece el Área de Conservación Regional Q'eros-Kosñipata, cuyo objetivo es conservar los ecosistemas de punas de los andes centrales y yungas peruanas por su alta riqueza y endemismos, contribuyendo a la protección de los bosques relictos de queuña y podocarpo (*Polylepis* sp. y *Podocarpus* sp.), conectividad, servicios ecosistémicos hídricos que proveen a la población y al desarrollo local, y a la mitigación del cambio climático.

Decreto Supremo N° 003-2021-MINAM (2021), establece el Área de Conservación Regional Chuyapi Urusayhua, cuyo objetivo es conservar los ecosistemas de yungas y la puna de los andes centrales, asociados a la montaña del Urusayhua y la parte alta de la cuenca de Chuyapi; así como la diversidad biológica que albergan, garantizando la provisión de los servicios ecosistémicos en beneficio de las poblaciones locales y contribuyendo a la mitigación del cambio climático.

Decreto Supremo N° 017-2021-MINAM (2021), que aprueba el Plan Integral frente a la Minería Ilegal "PLAN RESTAURACIÓN"

Decreto Supremo N.º 007-2020-MINAGRI (2020), que aprueba el Protocolo de Actuación Interinstitucional para Gestionar y Proteger los ecosistemas incluidos en la Lista Sectorial de ecosistemas frágiles.

Resolución del Consejo Directivo N° 00015-2020-OEFA/CD (2020), cuyo objeto establecer disposiciones para la elaboración, administración y actualización del Inventario Nacional de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos Municipales.

Decreto supremo N° 012-2019-MINAM (2019), que establece el Área de Conservación Regional Ausangate para conservar una muestra representativa de la ecorregión Puna de los Andes Centrales del Cusco, que contienen un alto valor biológico, paisajístico y de regulación hídrica, que incluye a los nevados del macizo del Ausangate y las áreas asociadas a éste, aportando así a la reducción de la vulnerabilidad de las especies y ecosistemas frágiles frente al Cambio Climático, y con ello asegurar los servicios ecosistémicos que brindan en beneficio local, regional y nacional.

Decreto Supremo N° 006-2017-MINAM (2017), se establece el Área de Conservación Regional Tres Cañones, que tiene como objetivo asegurar y conservar la biodiversidad en función a los objetos de conservación, el entorno natural de los paisajes, la identidad cultural y los monumentos arqueológicos, presentes en el área.

Decreto Supremo N° 008-2016-MINAM 2030, aprueban la Estrategia Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía 2016-2030 (MINAM, 2016).

(Decreto Supremo N.o 009-2014-MINAM, Que Aprueba La Estrategia Nacional de Diversidad Biológica Al 2021 y Su Plan de Acción., 2014), tiene entre sus objetivos estratégicos el de "mejorar el estado de la biodiversidad y mantener la integridad de los servicios ecosistémicos que brinda" (MINAM, 2014).



(Decreto Supremo N.º 054-2011-PCM. Decreto Supremo Que Aprueba El Plan Bicentenario: El Perú Hacia el 2021, aprueba el Plan estratégico de desarrollo Nacional: Dentro del eje estratégico 6. Ambiente, diversidad biológica, y gestión de riesgo de desastres. Con el objetivo: Aprovechamiento eficiente, responsable y sostenible de la diversidad biológica, asegurando una calidad ambiental adecuada para la vida saludable de las personas y el desarrollo del país.

Decreto Supremo N.º 022-2010-MINAM (2010), se crea el Área de Conservación Regional de Choquequirao, el cual tiene como objetivo de creación proteger los ecosistemas de bosques montanos secos y húmedos y ecosistemas de alta montaña (incluyendo nevados), en el ámbito de Choquequirao y el macizo del Salkantay, constituyéndose en la primera área de conservación regional del Cusco.

Decreto Supremo N.º 017-2009-AG (2009), aprueba reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor, entre sus finalidades esta hacer el uso sostenible del uso, evitar la degradación de los suelos, no comprometer la estabilidad de las cuencas hidrográficas y la disponibilidad de los recursos naturales.

Decreto Supremo N.º 012-2009-MINAM (2009), que aprueba la Política Nacional del Ambiente, que tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de las personas, garantizando la existencia de ecosistemas saludables, viables y funcionales en el largo plazo. En sus lineamientos de política también impulsa la reforestación de áreas degradadas con especies nativas maderables aquellas que tienen mayor potencial de brindar servicios ambientales y otras con potencial económico que contribuyan al desarrollo, promoviendo la inversión pública y privada. Recuperar las zonas degradadas por la minería informal; los pasivos ambientales mineros. Rehabilitar las áreas ambientalmente degradadas articulando las acciones de los sectores público y privado involucrados, de acuerdo a sus competencias y responsabilidades.

Decreto Supremo N.º 087-2004-PCM (2004), aprueba el Reglamento de Zonificación Ecológica Económica, referido al proceso dinámico y flexible para la identificación de diferentes alternativas de uso sostenible de un territorio determinado.

Decreto Supremo N.º 068-2001-PCM (2001), aprueba el Reglamento y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica, que menciona respecto al ordenamiento ambiental y de recursos naturales, la conservación y el aprovechamiento sostenible.

Decreto Supremo No 038-2001-AG (2001), aprueba el Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas gestión, utilización y manejo sostenible de recursos naturales, y entre ellos mención control de erosión, restaurar ecosistemas deteriorados.

Resolución Ministerial N.º 178-2019-MINAM (2019), aprueba los “Lineamientos para la formulación de proyectos de inversión en las tipologías de ecosistemas, especies y apoyo al uso sostenible de la biodiversidad”.

Resolución Ministerial N.º 150-2019-MINAM (2019), que aprueba los “Términos de Referencia para la Formulación de Planes de Recuperación de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos Municipales”, y la “Guía para la Formulación del Plan de Recuperación de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos Municipales”

Resolución Ministerial N.º 151-2019-MINAM (2019), que aprueba los “Términos de Referencia para la formulación del Programa de Reconversión y Manejo de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos Municipales” y la “Guía para la formulación del Programa de Reconversión y Manejo de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos Municipales”.



Resolución Ministerial N° 440-2018-MINAM (2018), aprueba el Mapa Nacional de Ecosistemas, la memoria descriptiva y las definiciones conceptuales de los Ecosistemas del Perú.

Resolución Ministerial N° 385-2016-MINAM (2016), Aprobar el Plan Estratégico Sectorial Multianual (PESEM) del Sector Ambiental 2017-2021, que como anexo forma integrante parte de la presente resolución, para promover la sostenibilidad en el uso de la diversidad biológica y de los servicios ecosistémicos como activos de desarrollo del país.

Resolución Ministerial N° 324-2015-MINAM (2015), aprueba el “Protocolo de Clasificación de Pérdida de Cobertura en los Bosques Húmedos Amazónicos entre los años 2000 y 2011” (MINAGRI & MINAM, 2011) y la “Memoria Descriptiva del Mapa de Bosque/No Bosque año 2000 y Mapa de pérdida de los Bosques Húmedos Amazónicos del Perú 2000-2011” (MINAM, 2015) y “reporte de la Pérdida de los Bosques Húmedos Amazónicos al 2011-2013” (MINAGRI & MINAM, 2013).

Resolución Ministerial N° 135-2013-MINAM (2013), aprueban la Guía Metodológica para la Elaboración de los Instrumentos Técnicos Sustentatorios para el Ordenamiento Territorial.

Resolución Del Consejo Directivo N° 00015-2020-OEFA/CD (2020), aprueba el Reglamento para la elaboración, administración y actualización del Inventario Nacional de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos Municipales” y modifican la Resolución del Consejo Directivo N° 026-2018-OEFA/CD.

Resolución de Dirección Ejecutiva N° 083-2018-MINAGRI-SERFOR-DE (2018), aprueba los “Lineamientos para la restauración de ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre” que, como Anexo, forman parte integrante de la mencionada Resolución.

Resolución de Dirección Ejecutiva N° D000134-2021-MIDAGRI-SERFOR-DE, mediante el cual se aprueba el documento denominado “Estrategia Nacional de Restauración de Ecosistemas y Tierras Forestales Degradadas (ProREST) – Período 2021-2030”.

Resolución de Dirección Ejecutiva N° 104-2017-SERFOR-DE (2017), delegan la conducción del Sistema Nacional de Información Forestal y de Fauna Silvestre y los módulos del SNIFFS en diversos órganos del SERFOR.

Resolución Directorial No 006-2015-EF/63.01 (2015), aprueban instrumentos metodológicos para la aplicación de herramientas en PIP en diversidad biológica y servicios ecosistémicos.

6.3. Marco Legal Regional

Ordenanza Regional N° 213-2022-CR/GR CUSCO (2022) que declara de interés regional y necesidad pública la conservación y protección de la reserva natural del recurso hídrico en la cuenca de Salcca - Agua para Cusco – 2100.

Ordenanza Regional N° 208-2021-CR/GR CUSCO (2021), aprueba el Plan Maestro del Área de Conservación Regional Ausangate, entre sus objetivos menciona promover la recuperación de áreas degradadas mediante acciones de forestación y reforestación, desarrollar acciones de adaptación y mitigación al cambio climático: promover que las actividades económicas desarrolladas en el ACR sean sostenibles.



Ordenanza Regional N° 205-2021-CR/GR CUSCO (2021), aprueba la cadena de industrialización del Bambú y reconocer la mesa técnica en la región para fortalecer la institucionalidad en torno al uso sostenible de los recursos naturales, recuperación y conservación de áreas degradadas.

Ordenanza Regional N° 186-2020-CR/GR.CUSCO (2021), aprueba el Plan Maestro del Área de Conservación Regional (ACR) Tres Cañones 2019-2023. Entre sus objetivos menciona promover la recuperación de áreas degradadas mediante acciones de forestación y reforestación, desarrollar acciones de adaptación y mitigación al cambio climático: promover que las actividades económicas desarrolladas en el ACR sean sostenibles.

Ordenanza Regional N° 158-2018-CR/GRC.CUSCO (2021), declaran de interés regional la Zonificación Forestal del departamento de Cusco y conformar el Equipo Técnico que facilite el desarrollo de la Zonificación Forestal en el Departamento del Cusco.

Ordenanza Regional N° 158-2018-CR/GRC.CUSCO (2021), que declara de interés regional la zonificación forestal del departamento de Cusco para conformar el Equipo técnico que facilite el desarrollo del referido proceso en el departamento del Cusco.

Ordenanza Regional N° 169-2019-CR/GRC.CUSCO (2020), aprueban el Reglamento de Supervisión, Fiscalización y Sanción en Material Ambiental del Gobierno Regional Cusco.

Ordenanza Regional No 170-2019CR/GRC.CUSCO (2019), aprobar el Reglamento para atención de Denuncias Ambientales en el Ámbito del GORE Cusco.

Ordenanza Regional N° 159-2018 (2018), modificar los artículos primero, segundo y tercero de la O.R. N.º 108-2016-CR/GRC.CUSCO.

Ordenanza Regional N° 153-2018 (2018), aprueba realizar el Inventario y diagnóstico de los Recursos Hídricos de las Cuencas Hidrográficas del departamento de Cusco.

Ordenanza Regional N° 151-2018 (2018), modifica la O.R. N° 082-2010-CR/GRC.CUSCO, que crea la Comisión ambiental Regional región Cusco.

Ordenanza Regional N° 150-2018-CR/GRC.CUSCO (2018), crea el Grupo Técnico para la elaboración de la Estrategia y Plan de Acción de la Diversidad Biológica de la Región Cusco, instrumento técnico que coadyuve a evitar y prevenir la disminución, pérdida y deterioro de la Diversidad Biológica Regional e incrementar su aporte al desarrollo de la región Cusco.

Ordenanza Regional N° 146-2018-CR/GRC.CUSCO (2018), aprueba la Actualización del Sistema Regional de Gestión Ambiental-SRGA Cusco.

Ordenanza Regional N° 139-2018-CR/GRC.CUSCO (2018), que modifica el artículo primero y segundo de la Ordenanza Regional N.º 092-2015-CR-GRC.CUSCO, que crea el Comité Técnico Regional frente a los Incendios Forestales en el Departamento de Cusco cuya finalidad sea organizar y dirigir la estimación, prevención y reducción del riesgo.

Ordenanza Regional N° 114-2016-CR/GRC.CUSCO (2016), que aprueba el Plan de desarrollo regional concertado Cusco al 2021 con prospectiva al 2030, de la ruta estratégica, en la acción estratégica para asegurar un ambiente saludable y sostenible que reduzca la vulnerabilidad de la población y sus medios de vida, promueve la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.



Ordenanza Regional N° 108-2016-CR/GRC.CUSCO (2016), declarar prioridad la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Apurímac, con el propósito de lograr eficiencia y sostenibilidad en el manejo de la cuenca hidrográfica.

Ordenanza Regional N° 058-2013-CR/GRC.CUSCO (2013), que aprueba la política regional para la gestión y manejo de residuos sólidos, en el artículo segundo permite establecer acciones orientadas a recuperar las áreas degradadas y recursos hídricos por la descarga de residuos sólidos.

Ordenanza Regional N° 036-2012-CR/GRC-CUSCO (2012), se crea el Sistema Regional de Áreas de Conservación de la Región Cusco (SIRAC), cuyo objetivo es asegurar la adecuada gestión de las Áreas de Conservación existentes de orden nacional, regional y local para promover la creación de nuevas áreas que encierren la representatividad de la biodiversidad Regional y la conectividad entre ellas.

Ordenanza Regional N° 020-2012-CR/GRC.CUSCO (2012), aprueba la Estrategia Regional Frente al Cambio Climático ERFCC, dentro de sus estrategias regionales prioritarias, en el punto de biodiversidad menciona la estrategia general para reducir la vulnerabilidad de las especies y ecosistemas frágiles frente al cambio climático.

Ordenanza Regional N° 016-2011-CR/GRC.CUSCO (2011), declara de Necesidad Pública y Prioridad Regional la Descontaminación y Recuperación Integral de la Sub Cuenca del Río Huatanay y Afluentes.

Ordenanza Regional N° 015-2011-CR/GRC.CUSCO (2011), declara de interés regional y necesidad pública la Gestión Integrada de Recursos Hídricos.

Ordenanza Regional N° 063-2009-CR/GRC.CUSCO (2009), que modifica la Ordenanza Regional N° 047-2008-CR-GRC.CUSCO, que aprueba el texto de la Zonificación Ecológica, Económica a nivel de Macrozonificación como instrumento de apoyo al proceso de Ordenamiento Territorial Ambiental del país.

Ordenanza Regional N° 050-2009-CR/GRC-CUSCO (2009), que declara de prioridad la protección de dieciocho (18) zonas de conservación regional en el ámbito de todo el departamento del Cusco, además indicando el papel de la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente, para proponer la creación de áreas de conservación regional en estas zonas.

Acuerdo del Consejo Regional N° 097-2018-CR/GRC.CUSCO (2018), Declarar de Interés y Prioridad Regional la Actualización del "Plan Maestro del Área de Conservación Regional Choquequirao".

7. MARCO CONCEPTUAL

7.1. Contexto histórico mundial

Nuestro planeta ha entrado en una nueva era geológica el ANTROPOCENO, caracterizado por el impacto del ser humano sobre la tierra, que está afectando de forma profunda los procesos del funcionamiento de la ecosfera, convirtiéndose en una fuerza geofísica global; los humanos deberán reconsiderar los patrones de desarrollo y progreso si no desean enfrentarse a un colapso ecológico y social con consecuencias dramáticas (Aguado, 2017). Algunas huellas del cambio global en los ecosistemas son el deterioro de la calidad del agua por lluvia ácida, la eutrofización (aportes excesivos de nitrógeno y fósforo), aportes de contaminantes, alteraciones de la fenología de las especies, modificación de las fechas de migración de especies, tasas de extinción de especies altas más de 1000 veces anteriores al impacto humano, pérdida de hábitats, disminución de la productividad de los ecosistemas, disminución de la resiliencia, expansión epidémica de enfermedades contagiosas, expansión de especies exóticas invasoras, cambio climático regional en relación a cambios en la vegetación, alteración de los bienes y servicios que aportan los ecosistemas, entre otros (Duarte et al., 2006).

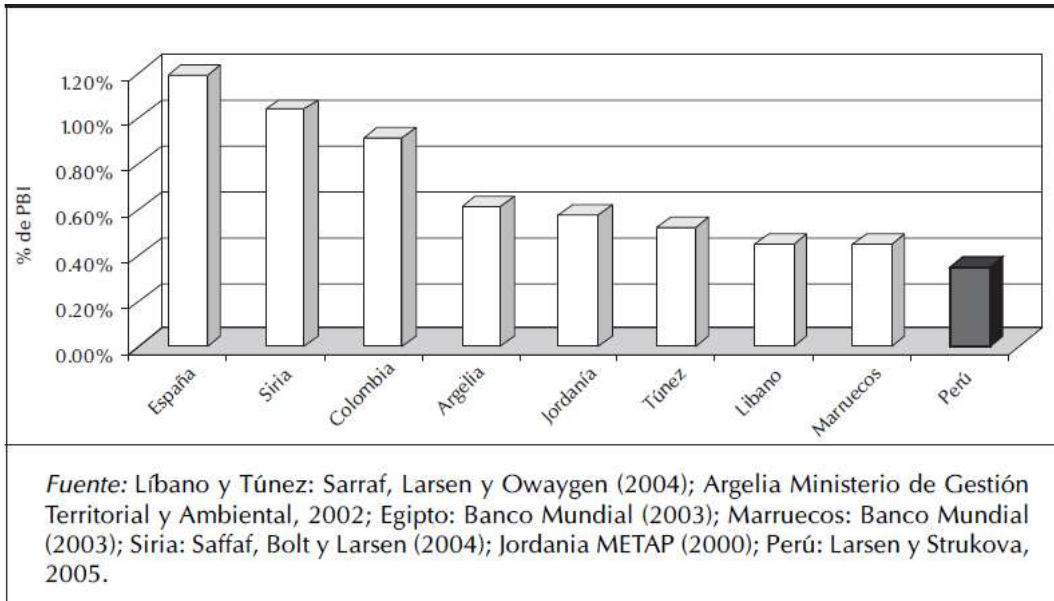
La humanidad ha modificado alrededor del 80% de la superficie terrestre, de los cuales usa más del 40% para la producción de alimentos, se estima que hay más árboles en plantaciones forestales o dispersos en las tierras agrícolas que en los bosques naturales (Martinuzzi et al., 2021; Williams et al., 2020). La tierra podría estar en las primeras etapas del sexto evento de extinción masiva en sus 4,500 millones de años (Molina, 2008), la actividad minera, las nuevas excavaciones, los sedimentos, los productos químicos que no existen en la naturaleza como los aerosoles, plásticos y microplásticos, ahora son comunes en los ecosistemas terrestres y acuáticos.

La degradación de la tierra ha sido destacada como un desafío clave para el desarrollo por parte de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNUCLD) (ONU, 1994), el Convenio sobre la Diversidad Biológica el Protocolo de Kyoto sobre el cambio climático mundial (ONU, 1992), y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (PNUD, 2015). El Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) o Global Environment Facility (GEF) fue designado como un mecanismo financiero para la CNUCLD en el 2003; a través del establecimiento de su área focal de degradación de la tierra, el GEF apunta a detener la degradación de la tierra, especialmente la desertificación y la deforestación, apoyando el Manejo Sostenible de la Tierra - SLM (Sustainable Land Management). La SLM implementa prácticas agrícolas que mantienen la cubierta vegetal; acumula la materia orgánica del suelo; hace un uso eficiente de insumos tales como el agua, los nutrientes y pesticidas; y minimiza los impactos fuera del sitio (Bierbaum et al., 2014).

Una vez más, la falta de monitoreo hace imposible confirmar la magnitud del problema actual, pero algunos estudios conducidos en la década de 1970 descubrieron que la salinidad afecta al 69 por ciento de los suelos evaluados y una evidencia cualitativa sugiere que la situación ha empeorado con el tiempo. Sin embargo, Larsen y Strukova (Larsen & Strukova, 2005) estiman que la pérdida de renta de los agricultores causada por la erosión del suelo y la salinización suman entre 544 millones y 918 millones de soles por año. Mientras los problemas asociados con la degradación de la tierra, particularmente la erosión del suelo se agrava con el tiempo, ellos son todavía bajos comparados con otros países donde análisis similares han sido llevados a cabo (Figura 1).



Figura 1 Costos de la Degradación Ambiental (erosión y salinidad).



7.2. Contexto histórico nacional y regional

Nuestro país posee una gran diversidad de ecosistemas, que se extiende en un territorio que presenta una geografía variada, con una gran riqueza natural. Pero con el crecimiento poblacional y el desarrollo de actividades económicas, estos recursos naturales no han sido utilizados de una forma adecuada, que ayude a desarrollar una economía resistente y variada. A través de la historia, se puede observar que hubo un patrón según el cual un determinado recurso desencadena un auge económico, seguido de una rápida reducción de los recursos y el consiguiente colapso de la economía (Díaz Palacios et al., 2016). Algunos de los recursos que han experimentado estos ciclos de auge y colapso son el guano de isla (1850s - 1870s), el salitre (1860s - 1870s), el caucho (1890s - 1910) y la anchoveta (1960s - 1970s). El auge del sector agro-industrial duró más de siete décadas hasta que finalmente colapsó cuando se introdujo la Reforma Agraria de 1969 que redistribuyó los derechos de propiedad de la tierra. Las actividades mineras han permanecido como el pilar de la economía nacional desde tiempos de la colonia, pero no han estado libres de problemas, incluyendo una disminución en la producción de minerales durante el final del siglo XVIII que tuvo amplias implicaciones económicas. Las causas de estos ciclos perniciosos son múltiples, pero queda claro que están incluidas las fallas institucionales y políticas; y también los indefinidos derechos sobre la propiedad (Contreras Carranza, 2020). Que generan intervenciones en el territorio con la consecuente degradación de grandes extensiones de tierras, en perjuicio de los ecosistemas terrestres y acuáticos.



El Perú ratifica el CNULD en 1995 y entra en vigencia en 1996, siendo el único acuerdo internacional vinculante que articula el ambiente y el desarrollo al manejo sostenible de la tierra. En 2017 la Asamblea de las Naciones Unidas de la cual el Perú es parte, aprueba el marco de los indicadores de los ODS, estableciéndose el indicador de la meta 15.3 indicador 15.3.1 “Proporción de tierras degradadas en comparación con la superficie total”, en la que la CNULD actúa como custodio de los indicadores de progreso basados en la cubierta de la tierra, productividad de la tierra y carbono orgánico en el suelo aprobado en la Conferencia de las Partes en 2013. En 2015 la CNULD adopta el marco científico conceptual de la Neutralidad de la degradación de la tierra (NDT) y se acepta aplicar el enfoque de monitoreo y evaluación para los tres indicadores para reportar sobre la NDT, que requiere un esfuerzo para evitar mayores pérdidas netas del capital natural (MINAM, 2019).

En el 2017, el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre SERFOR elabora el Mapa de Bosque/No Bosque y pérdida de los Bosques Húmedos Amazónicos, periodo 2001-2016, donde se obtiene como resultado una pérdida de cobertura de bosque de 1 974.209 hectáreas, de los cuales, para el departamento de Cusco, se estima una pérdida de 61 616 hectáreas de bosques (SERFOR, 2017). En el 2021 el Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio climático (PNCBMCC), publica el monitoreo de la pérdida de bosques húmedos amazónicos en el 2019, en la que se reporta una pérdida total de 2 433 314 hectáreas en el periodo 2001 al 2019, y durante el año 2019 se reportó una pérdida de bosque de 148 426 hectáreas, El Cusco reporto una pérdida de 7 103 hectáreas de bosque, en los distritos de Megantoni, Echarate, Pichari, Kosñipata y Kimbiri (MINAM, 2021a).

En el marco conceptual de la NDT, el Perú realizó un primer ejercicio de establecimiento de la línea base nacional de NDT en el año 2017, en la que el MINAM revisó y ajustó los datos de fuentes globales proporcionados por la CNULD para los años 2000 y 2010. A partir de esta experiencia, se utilizó dos de los tres indicadores propuestos por la NDT para realizar la identificación de áreas degradadas en el territorio nacional utilizando datos nacionales, en el marco de sus competencias y de la implementación del Programa Presupuestal 144 “Conservación y uso sostenible de ecosistemas para la provisión de servicios ecosistémicos” proceso que tuvo lugar durante el primer semestre del 2018 con apoyo de la CNULD, para el proceso de actualización, y finalmente al año 2020 se establecen las metas y medidas a alcanzar para la neutralidad en la degradación de la tierra al 2030, con respecto al año de referencia (2015) lo cual será posible gracias a una estrategia de dos vías que son aquellas donde las acciones están orientadas a evitar y reducir los factores de degradación de la tierra y/o aquellas donde las acciones se combinan para revertir la degradación. Planteándose como meta que al 2030 el Perú no reportara pérdidas netas del capital de los recursos de la tierra, coherente con la política nacional del ambiente (MINAM, 2020). Para identificar y determinar los ecosistemas degradados, se ha tomado en cuenta tres indicadores: la tendencia negativa de la productividad de los ecosistemas terrestres, la cobertura de la tierra (deforestación) y la fragmentación de bosques.

La ocurrencia de los incendios forestales ocasiona también la degradación de los ecosistemas, por esta razón se hace el seguimiento mediante imágenes de satelitales que detectan los focos de incendios, y es así que el 2016, fue uno de los años con la mayor recurrencia de incendios forestales de acuerdo al reporte de alertas de fuego, con un total de 18 994 alertas, seguido del departamento de Apurímac, Puno y Áncash de acuerdo al reporte histórico de emergencias forestales por departamento en el periodo 2003 al 2020 (MINAM, 2021b). En la evaluación de los daños ocasionados por los incendios forestales del 2017 ocurridas en el departamento de Cusco, se estima que se perdió 6 hectáreas de cultivo, 2220 hectáreas de cobertura natural fue afectada y se perdió 900 hectáreas de cobertura natural.



Las experiencias a nivel nacional en recuperación de suelos degradados, fue consolidado por SERFOR, mediante la publicación del estudio que observó las experiencias de restauración en el Perú, y como resultados determina que las causas de la degradación de los ecosistemas son debido en proporción a: 65% a la deforestación, 56% a la erosión hídrica, 56% al sobrepastoreo, 26% a los eventos climáticos extremos, 26% a la reducción de la disponibilidad de agua, 22% a los incendios y en menor proporción (menos del 15%) por la minería, uso de fertilizantes, presencia de especies invasoras, entre otras (SERFOR et al., 2018).

El Mapa Nacional de Áreas Degradadas y memoria descriptiva, elaborado por el MINAM en 2019, establece la metodología para el mapeo y cuantificación de las áreas degradadas y detalla los insumos principales para calcular las áreas degradadas a nivel nacional y subnacional; sugiere hacer el seguimiento de la consecución de la neutralidad de la degradación de la tierra (NDT) que cuantificará el equilibrio entre la zona de ganancias (cambios positivos significativos en los indicadores de NDT = mejoras) y la zona de pérdidas (cambios negativos significativos en los indicadores de NDT = degradación), a través de cada tipo de terreno a lo largo del paisaje. Los indicadores de NDT (y medidas asociadas) son la cubierta de la tierra (cambio en la cubierta de la tierra), la productividad de las tierras (productividad primaria neta) y las reservas de carbono (carbono orgánico del suelo), como resultado logro identificar que 17 596 306 hectáreas presenta degradación, lo que permitió priorizar la brecha del indicador “Porcentaje de superficie de ecosistemas degradados que brindan servicios ecosistémicos que requieren de recuperación” definido en 4 168 234,90 hectáreas, del sector ambiente (MINAM, 2019).

Uno de los factores que interviene en la degradación de los ecosistemas es la presión antrópica, el cambio de uso de suelos y la erosión hídrica, este último tiene mayores efectos en los ecosistemas andinos como muestra el trabajo de (Escalante Gutiérrez, 2020) realizado en la microcuenca de Huacarpay encontrando que la erosividad pluvial es de 103.28 mm, la erodabilidad del suelo varía de 0.14 a 0.9 y la pérdida de suelo de 15.01 Tn/ha/año, perdiéndose una lámina de suelo de 2 a 5 mm, el cual corresponde a una erosión de grado moderado.

7.3. Concepto de degradación.

La **erosión del suelo** es un término común que a menudo se confunde con la degradación del suelo, ya que realmente se refiere a las pérdidas absolutas de suelo de la capa superficial y nutrientes del suelo. De hecho, el efecto más visible de degradación del suelo, pero no cubre totalmente todos sus aspectos. La erosión del suelo se refiere a un proceso natural en zonas montañosas, pero con frecuencia se empeora mediante las malas prácticas de manejo (FAO, 2022b)

La **degradación de la tierra** se define como reducción o pérdida de la productividad biológica o económica y la complejidad de las tierras agrícolas, pastizales y bosques. La degradación tiene un alcance más amplio que la erosión y degradación de suelos en conjunto ya que cubre todos los cambios negativos en la capacidad del ecosistema para prestar bienes y servicios (incluso biológicos, servicios y bienes relacionados con el agua). En este contexto se desarrollan metodologías de evaluación de la degradación de la tierra en zonas áridas (LADA) y también se estudia su relación con bienes y servicios sociales y económicos (CNUDL, 2016).

Ecosistema es un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional a una escala de análisis (MINAM, 2019b).



Ecosistemas degradados son aquellos ecosistemas que han sufrido una pérdida total o parcial de alguno de sus factores de producción (componentes esenciales) que altera su estructura y funcionamiento, disminuyendo por tanto su capacidad de proveer bienes y servicios al medio ambiente (MINAM, 2019b).

Servicios ecosistémicos, son los beneficios económicos, sociales y ambientales directos e indirectos, que las personas obtienen del buen funcionamiento de los ecosistemas como los servicios de provisión, regulación, culturales y de soporte. Los servicios ecosistémicos de regulación hídrica y control de erosión de suelo se abordan en la tipología de proyectos ecosistema (MINAM, 2019b).

Servicio ecosistémico de regulación hídrica, se origina cuando el ecosistema almacena agua en periodos de lluvia y la libera en periodos secos, el ecosistema proporciona un balance natural entre caudales, a mayor capacidad de regulación se espera un incremento del caudal base y una reducción en la época de avenidas. La regulación hídrica depende de la intensidad y estacionalidad de las precipitaciones, cobertura vegetal, profundidad del suelo, alteración de la variabilidad climática y prácticas de conservación de agua (MINAM, 2019b).

Servicio ecosistémico de regulación de control de erosión del suelo, es la capacidad del ecosistema de disminuir las fuerzas que provocan el desprendimiento de las partículas de suelo, principalmente las fuerzas de erosión producidas por el agua. La cobertura vegetal evita la exposición del suelo a la acción de la lluvia, la escorrentía y viento (MINAM, 2019b).

La **desertificación** es otro término común, utilizado para referirse por un lado a la degradación de la tierra en zonas de tierras áridas, por otro lado, el cambio irreversible de la tierra a tal estado que ya no puede ser recuperado a su uso originario, debido a diversos factores entre los cuales figuran las variaciones climáticas y las actividades humanas (CNUCLD, 2016).

La **prevención** a largo plazo es la forma económicamente más eficiente de preservar el medio ambiente, esto implica el uso de medidas y estrategias de conservación que mantienen los recursos naturales y sus capacidades productivos (Domínguez et al., 2019).

La **mitigación** es la intervención pretendida para reducir la degradación en curso, resulta en una etapa una vez que la degradación se haya iniciado. El objetivo principal es detener la degradación continua y comenzar con el mejoramiento de los recursos y sus funciones. Los impactos de mitigación tienden a ser visibles en corto y mediano plazo. La palabra “mitigación” por veces también se utiliza para describir la reducción de los impactos de degradación (FAO, 2022c).

La **rehabilitación** es necesaria cuando la tierra ya está degradada hasta tal punto que su uso original ya no es posible y se ha convertido prácticamente improductiva. En consecuencia, se necesitan inversiones de largo plazo y más costosas para poder obtener algún impacto (FAO, 2022c).

Cuenca hidrográfica es el área delimitada por un límite topográfico bien definido, zona geográfica donde las condiciones hidrológicas son tales que el agua se encuentra en un punto en particular a partir del cual la cuenca se drena. Dentro de este límite topográfico la cuenca presenta un complejo de suelos, geoformas, vegetación y usos de la tierra (MINAM, 2019b).



8. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

8.1. Ubicación geográfica

El área de estudio está comprendida en el ámbito del departamento de Cusco (ver Figura 2), que fue fundada el 23 de marzo de 1534. Está ubicado en la zona sur-oriental del país, en las coordenadas geográficas 11°10'00" y 15°18'00" de latitud sur; 70°25'00" y 73°58'00" de longitud oeste, la que se encuentra dentro de la zona 18L y 19L en la proyección cartográfica WGS84 UTM, abarcando zonas de selva y sierra, presenta una superficie de 72 130.40 Km² que representa el 5.6% del territorio nacional. Con una densidad demográfica de 16,7 hab./km², y una población total de 1 205.527 habitantes (INEI, 2018).

El departamento de Cusco está situado en la región suroriental del territorio peruano, cuyos puntos extremos son las coordenadas siguientes:

Tabla 1. Ubicación cartográfica del departamento de Cusco.

ORIENTACIÓN	NORTE	ESTE	SUR	OESTE
Latitud sur	11°13'19"	13°00'00"	15°20'25"	12°16'30"
Longitud oeste	72°59'52"	70°21'41"	70°00'36"	73°57'45"
Lugar	Confluencia del río Mishagua con el río Urubamba.	Punto sobre el río Inambari próximo al centro poblado Chaspi	Cerro Acoitauca, cota 4925 msnm; límite interdepartamental Puno, Arequipa y Cusco.	Confluencia del río Mantaro con el río Apurímac.

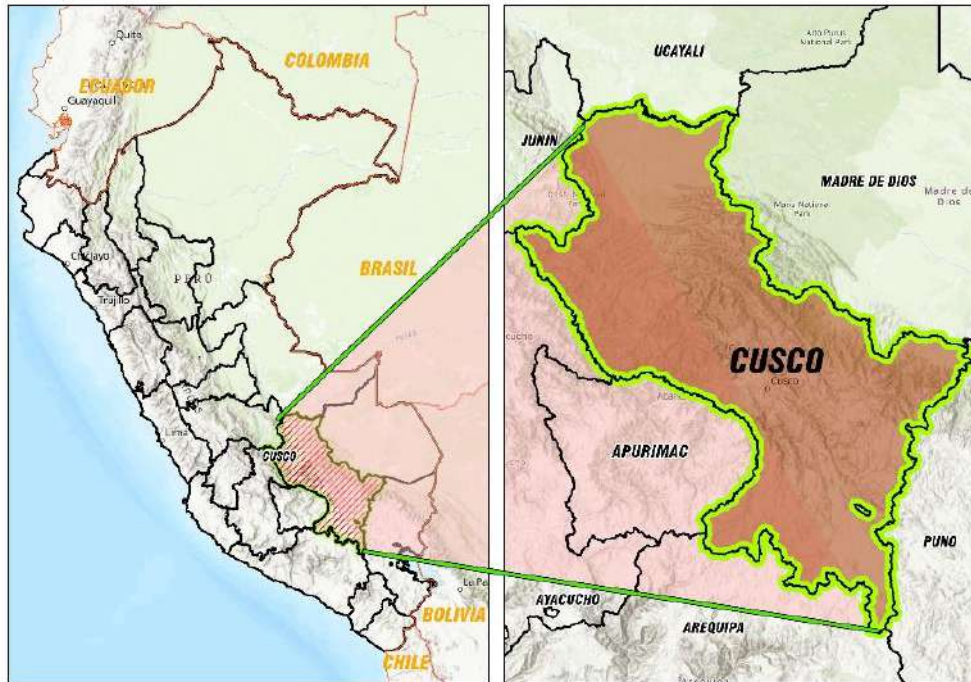
Fuente: Plan Estratégico de Desarrollo Regional Concertado, Cusco al 2021, 2012.

La altitud del departamento de Cusco está entre los 277 msnm (Isla Mishahua, distrito Echarate - provincia La Convención) y los 6372 msnm (Nevado Ausangate, distrito Ocongate – provincia de Quispicanchi).

Sus límites son por el norte con el departamento de Ucayali; por el este con los departamentos de Madre de Dios y Puno; por el sur con el departamento de Arequipa y por el oeste con los departamentos de Apurímac y Ayacucho (INEI, 2018).

La cordillera es un obstáculo natural, siendo un factor de articulación interna con el espacio ceja de selva - selva, que cubre alrededor del 56% del territorio departamental. El Cusco es por lo tanto un departamento ambivalente, amazónico y andino, articulado internamente por el valle del Vilcanota-Urubamba, que desde tiempos inmemoriales sirve de eje de integración espacial y económica (GORE CUSCO, 2012).

Figura 2 Ubicación del departamento del Cusco.



Fuente: Equipo Técnico GORE CUSCO.

8.2. Demarcación Política

El departamento de Cusco, cuya capital es del mismo nombre, está conformado por 13 provincias y 112 distritos (Tabla 2).

Tabla 2. Leyes de creación y capital legal de las provincias del departamento de Cusco.

Provincia	Capital legal	N° de Distritos	Altitud (m s. n. m.)	Fecha de Creación		
Cusco	Cusco	8	3399	D. L.	S/N	20/02/1941
Acomayo	Acomayo	7	3207	D.L.	S/N	21/06/1825
Anta	Anta	9	3337	D.L.	S/N	02/01/1857
Calca	Calca	8	2928	D.L.	S/N	21/06/1825
Canas	Yanaoca	8	3913	D.L.	S/N	13/08/1834
Canchis	Sicuani	8	3554	D.L.	S/N	14/10/1833
Chumbivilcas	Santo Tomas	8	3660	D.L.	S/N	21/06/1825
Espinar	Yauri	8	3915	D.L.	S/N	04/11/1917
La Convención	Quillabamba	14	1047	D.L.	S/N	25/07/1857
Paruro	Paruro	9	3051	D.L.	S/N	21/06/1825
Paucartambo	Paucartambo	6	2906	D.L.	S/N	21/06/1825
Quispicanchi	Urcos	12	3150	D.L.	S/N	21/06/1825
Urubamba	Urubamba	7	2871	D.L.	S/N	21/06/1825

Fuente: INEI (2017).



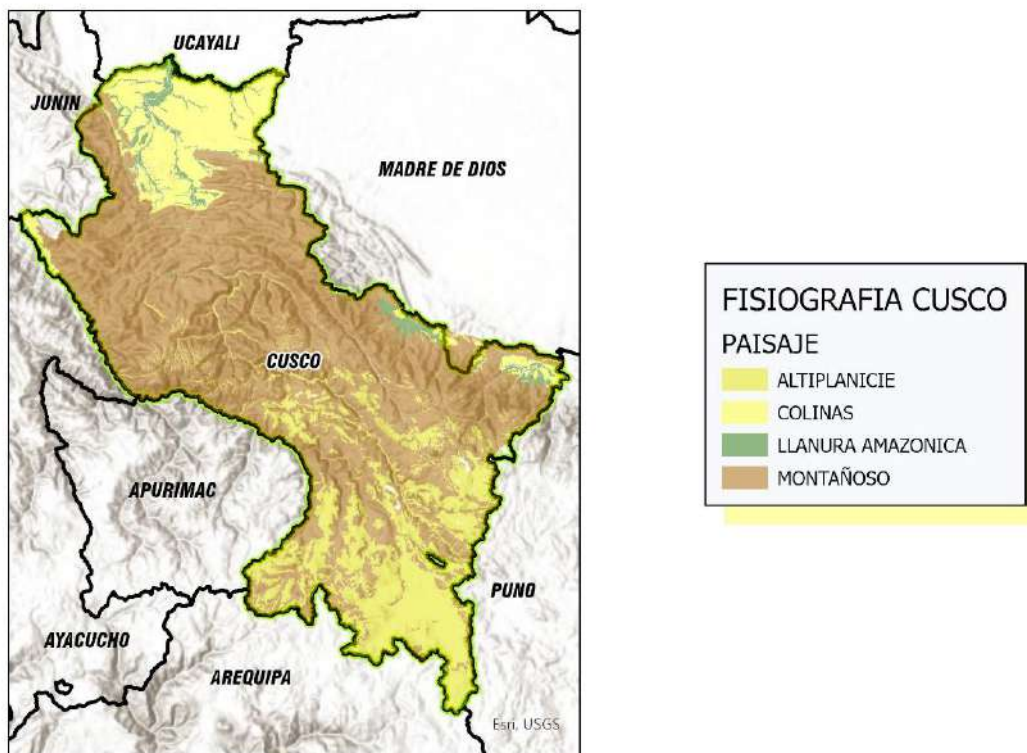
8.3. Características Físicas

8.3.1. Morfología

El territorio del departamento de Cusco se encuentra en la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes abarcando una parte periférica de la inmensa cuenca amazónica. Comprende unos 172 700 kilómetros cuadrados, repartidos entre los 10 y 15 grados de latitud sur. Corresponde a un 13.4% del territorio nacional y a casi la mitad del Sur peruano, que encuentra aquí una apertura a la selva amazónica. El departamento del Cusco comparte sus horizontes, por un lado, las tierras altas y valles interandinos, los cuales representan el 34% del territorio, donde vive el 87% de sus habitantes; y por el otro lado la ceja de selva y llanura amazónica, que comprenden el 66% del territorio, ocupado por el 13% de la población (Hurtado et al., 1997).

Se han reconocido cuatro grandes unidades fisiográficas a nivel de paisaje (Figura 3), como la Altiplanicie, Colinas, Llanuras, Montañoso (Carlotto Caillaux et al., 2011).

Figura 3. Unidades fisiográficas a nivel de paisaje del departamento de Cusco.



Fuente: En base a Geología del Cuadrángulo de Cusco, 2011.

8.3.2. Clima

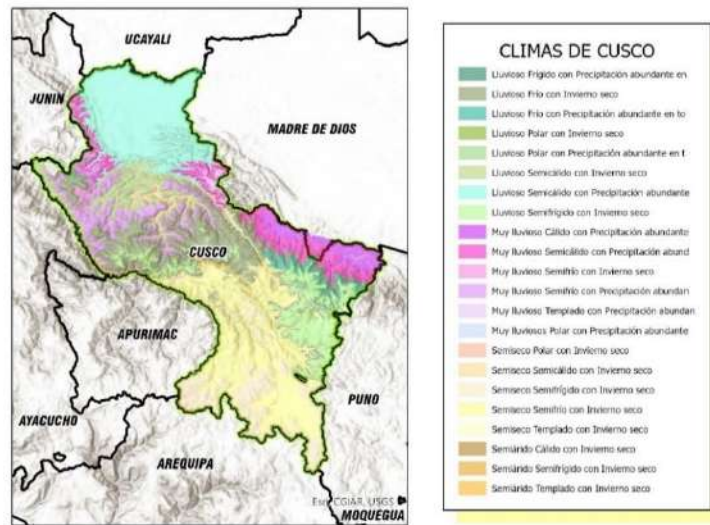
El clima de la Región Cusco es tan diverso como su geografía, esta diversidad climática confiere a la región condiciones y posibilidades especiales en cuanto a recursos naturales, características de la vegetación y suelo como de posibilidades de uso del territorio.



La configuración climática de la región se encuentra bajo la influencia macro climática de grandes masas de aire provenientes de la selva sur oriental, del altiplano e incluso de la lejana Patagonia. Los vientos de la selva sur implican inmensas masas de aire cargadas de humedad, que son impulsadas por los vientos alisios del oriente.

Según la clasificación climática de Thornthwaite (1931) y del SENAMHI (1988), la región presenta 22 tipos climáticos, los cuales se muestran en la figura 4 con su respectiva descripción:

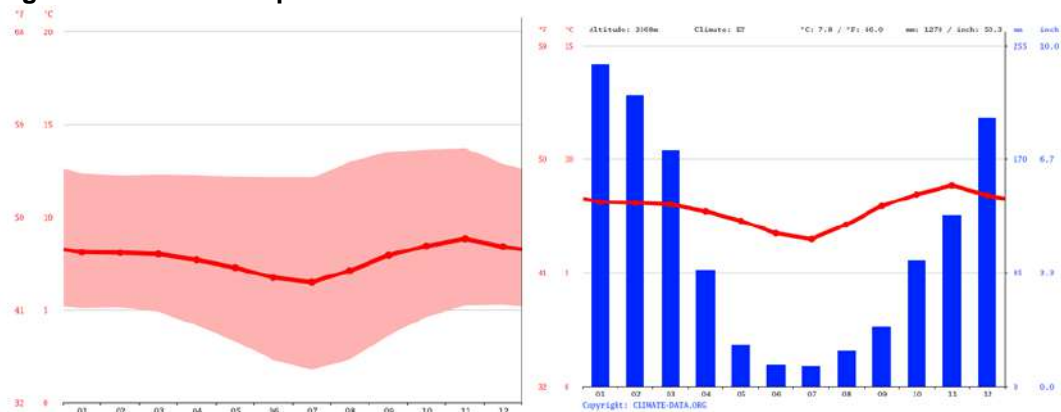
Figura 4. Unidades Climatológicas del departamento de Cusco.



Fuente: En base a SENAMHI, 1988.

El Cusco, es uno de los departamentos con mayor precipitación anual, principalmente sobre la selva donde pueden presentarse lluvias con magnitudes mayores a 5000 mm por año, dado que esta zona recibe la humedad de la Amazonía de manera casi permanente durante todo el año. La región andina de Cusco presenta menores valores de precipitación, entre 200 a 1000 mm por año. Estas zonas son atravesadas por cordilleras que cruzan de sur a norte, actuando como barreras que impiden el transporte de la humedad desde la Amazonía, y llueve con mayor intensidad en el mes de enero (156.32 mm/mes).

Figura 5. Clima del Departamento de Cusco



Fuente: SENAMHI, 1988.

8.3.3. Geología

El departamento de Cusco presenta una variabilidad geológica que condiciona el relieve, conformación de suelos, los riesgos geodinámicos y el potencial minero metálico y no metálico, por lo tanto, las formaciones litológicas que son propias de los Andes, se encuentran conformadas por rocas que van desde el Precámbrico hasta el Cuaternario. La variabilidad litológica de la región juega un papel muy importante en la formación de las aguas y son las siguientes:

Paleozoico y Permo-Carbonífero, se comporta como un substrato general frente a las demás formaciones y está compuesto de pizarras, calizas, lutitas totalmente alteradas. Las formaciones son compactas, con poca probabilidad de agua subterránea.

Permo-Triásico, esta unidad llamada "Mitu" representa el acuífero básico de la región con molasas, areniscas y volcánicos. Además de la buena capacidad de retención original de los terrenos, la multiplicidad de zonas falladas fracturadas; permite una circulación de aguas. El rumbo de acuífero varía de NO a SE con potencias del orden de 1000 m al Este y 2000 m. al NO.

Cretácico Interior, sobre el techo del Mitu se superpone en discordancia erosional, el Cretácico Inferior de composición fundamentalmente de arenisca y caliza, que se encuentran altamente trituradas por fallas y fracturas apretadas. El acuífero se desarrolla sobre todo en la margen derecha de la cuenca Alta de Vilcanota. El rumbo sigue la dirección andina con potencias entre 2000 y 3000 m.

Cretácico Medio, es el resultado de una transgresión marina, este conjunto compacto se llama Yuncaypata, compuesto de limonitas, evaporitas y margas, hacia la mitad norte de la cuenca, sede el paso a un cambio de facies más calcáreas hacia el sur. Casi impermeable en el norte, allí se constituye un substrato ideal 'para las formaciones más jóvenes y permeables. En cambio, la frecuencia de niveles de caliza en el sur permite una karstificación local. En esta misma formación es de destacar los depósitos de evaporitas, que han dado a zonas con aguas saladas. La potencia total se estima en 600 m. pero las calizas tienen potencia muy variable.

Cretácico superior y Eoceno, esta formación con nombre "CAPAS ROJAS" es la más importante de la región en cuanto al espesor y la capacidad retención de los terrenos. Con una potencia de 3000 m de materiales formado de areniscas y conglomerados principalmente con intercalaciones de lutitas, la unidad está fuertemente plegado por la tectónica andina y comporta un gran número de fallas de reajustamiento de NO-SE en el Sur, O-E en el Norte, además de fallas transversales. Las aguas subterráneas se drenan preferentemente por estas vías y por el contacto con el substrato Yuncaypata.

Terciario medio y superior, Posterior a los plegamientos andinos, se suceden en depósito de una capa de conglomerados y volcánicos-sedimentarios estos últimos con andesitas, tufos e ignimbritas. Esta formación que se llama Anta constituye un acuífero importante en zonas amplias por ejemplo en las cuencas de Anta y Pomacanchis. El espesor máximo que se estima a unos 400m. La formación esta apenas plegada pero un sistema de fallas importantes la recorren priorizando así mismo el drenaje del agua subterránea acumulada.

Cuaternario, Se puede definir 3 grupos:



- Depósitos del fondo de valles con potencia de 20 a 80 m formados por lacustre (arenas, arcillas, limos), arcillas, banco de acarreo (terrazas), tufos, travertino y diatomitas. Este grupo con la excepción de pequeños niveles de arena no tiene recursos propios y depende de las formaciones adyacentes o del río para su alimentación estacional.
- Depósitos de morrenas en la Cuenca Alta de Vilcanota sobretodo en el valle del río Salcca y la cuenca de la Laguna Languí-Layo. Muy poroso, esta unidad tiene una importancia local con espesores que varían de 20 a 200 m.
- Volcánicas modernas pueden formar acuíferos locales poco importantes.

8.4. Características Socioeconómicas.

8.4.1. Población

Según el censo del 2017 (INEI), en Cusco, se tiene una población total de 1 millón, 205 mil 527 habitantes, de la cual, la población censada en los centros poblados urbanos del departamento es de 731 mil 252 habitantes, lo que representa el 60,7% de la población censada; mientras que, en los centros poblados rurales es de 474 mil 275 habitantes, que representa el 39,3%.

Tabla 3. Población total, variación y tasa de crecimiento poblacional.

Año	Total	Población		Variación intercensal 2007-2017		Tasa de crecimiento Promedio anual	
		Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
2007	1 171 403	567 916	603 487	163 336	-129 212	2,6	-2,4
2017	1 205 527	731 252	474 275				

Fuente: INEI-Censos Nacionales de Población y Vivienda 2007 y 2017.

Entre los años 2007 y 2017, la población urbana censada se incrementó en 163 mil 336 personas, con la tasa de crecimiento promedio anual de 2,6%. Sin embargo, la población censada rural disminuyó en 129 mil 212 personas, lo que representa una tasa de crecimiento promedio anual negativa de 2,4%.

Educación

Los resultados del censo 2017, según el nivel educativo, muestran que el mayor porcentaje de la población alcanzó estudiar algún año de educación secundaria (38,2%) seguido de aquellos que lograron estudiar algún año de educación superior (31,2%).

Al comparar los censos 2007 y 2017, se aprecia que la proporción de personas con nivel de educación secundaria y superior (en mayor proporción la universitaria) ha mejorado en el 2017 con respecto al 2007.

Así, la población que alcanzó estudiar algún año de educación secundaria, pasó de 273 mil 954 personas en 2007 a 335 mil 351 en el 2017. Del mismo modo, la población que alcanzó estudiar algún año de educación superior, fue de 182 mil 718 personas en 2007, mientras que en el 2017 fue de 274 mil 127.

De otro lado, el porcentaje de la población que alcanzó algún año o grado de educación primaria disminuyó de 27,7% en 2007 a 20,9% en el 2017. La población sin nivel educativo y la que estudió por lo menos algún año de educación inicial y primaria representó el 30,6%; mientras que en el censo 2007, esta población constituyó el 40,6%.

Idioma o lengua materna



En el departamento de Cusco, el 55,25% de la población de 5 y más años de edad, manifestó que el idioma o lengua materna con el que aprendió a hablar en su niñez es el quechua, seguido del 41,83% de la población que declaró haber aprendido castellano.

Las provincias con más del 85,0% de población que declaró el quechua como idioma con el que aprendió a hablar en su niñez son Canas (91,35%), Paruro (91,33%), Paucartambo (88,67%), Chumbivilcas (88,59%) y Acomayo (85,78%).

Asimismo, la provincia de Cusco presenta el mayor porcentaje de la población que declaró haber aprendido a hablar en castellano (66,63%).

8.4.2. Actividades económicas

La economía cusqueña registró un crecimiento promedio anual de 2,3 % durante el periodo 2011-2020, impulsado principalmente por una mayor actividad minera y de hidrocarburos. En el contexto nacional, el año 2020, Cusco aportó el 4,0% al Producto Bruto Interno (PBI) del país, ubicándose como la cuarta economía después de Lima, Arequipa y La Libertad.

La principal actividad económica fue la extracción de gas y minerales, que representó el 46,2% del Valor Agregado Bruto (VAB) departamental; seguida de comercio (6,9%); construcción (6,4%); agricultura, ganadería, caza y silvicultura (5,4%); y manufactura (5,3 %) entre las principales.

Tabla 4. Principales actividades económicas del Departamento de Cusco.

Actividades	VAB	Estructura %	Crecimiento Promedio Anual 2011-2020
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	1 040 093	5,4	0,3
Pesca y acuicultura	1 148	5,5	-0,7
Extracción de petróleo, gas y minerales	8 920 665	46,2	3,2
Manufactura	1 023 612	5,3	-2,3
Electricidad, gas y agua	260 856	1,4	9,1
Construcción	1 242 125	6,4	-0,9
Comercio	1 340 134	6,9	1,8
Transporte, almacén, correo y mensajería	757 803	3,9	2,5
Alojamiento y restaurantes	429 829	2,2	-3,0
Telecom. y otros serv. de información	604 127	3,1	9,1
Administración pública y defensa	979 063	5,1	4,3
Otros servicios	2 689 951	13,9	3,2
Valor Agregado Bruto	19 289 406	100,0	2,3

Sector Agropecuario. La producción de leche fresca, en marzo de 2020, registró 9 mil 999 toneladas y creció ligeramente en 0,2%, con referencia al mismo mes de 2019, que fue 9 mil 979 toneladas. Asimismo, la producción de vacuno reportó 1 mil 764 toneladas de peso vivo y subió levemente en 0,3%, en comparación a marzo del año anterior, que logró 1 mil 759 toneladas de peso vivo. También, se incrementó la producción de fibra de alpaca (2,6%), porcino (0,8%), lana (0,4%), ovino (0,3%) y llama (0,2%). Sin embargo, se redujo la producción de huevos (-3,5%), ave (-0,6%) y alpaca (-0,6%).

En el subsector agrícola, se elevó la producción de cacao (176,0%), melocotón (64,6%), palta (53,4%), tuna (52,4%) y papa (9,5%), entre los más importantes.



No obstante, se contrajo la producción de arveja grano verde (-66,4%), maíz choclo (-59,1%), haba grano verde (-43,1%), plátano (-27,7%) y alfalfa (-17,9%), entre otros.

Subsector Hidrocarburos. La producción fiscalizada de gas natural, en marzo del presente año, totalizó 26 mil 847 millones 171 mil pies cúbicos y disminuyó en 24,4%, con relación a igual mes de 2019, que obtuvo 35 mil 505 millones 87 mil pies cúbicos, justificado por la menor explotación en los lotes 88 y 56 de Pluspetrol Perú y en el lote 57 de Repsol. Igualmente, la producción fiscalizada de líquidos de gas natural reportó 2 millones 192 mil 850 barriles y decreció en 18,5%, explicado por la baja producción en los lotes 56 y 88 de Pluspetrol Perú y en el lote 57 de Repsol.

Subsector Electricidad. En el tercer mes de 2020, la producción de energía eléctrica presentó una variación negativa de 23,1% con respecto a similar mes de 2019, determinado por la menor generación de energía de origen hidráulica (centrales hidroeléctricas Machupicchu y Santa Teresa) y térmica.

8.5. Características Biológicas

8.5.1. Flora

El departamento de Cusco presenta tres tipos de regiones naturales: Selva tropical, Yunga y Andina, gracias a esto tiene una diversidad de ecosistemas con una gran diversidad y endemismos en flora (Tabla 5). Se tiene algunos trabajos de varios años de investigación que son representativos de ciertos sectores del territorio. Como en la Reserva de Biosfera del Manu, Farfan-Rios et al. (2015), registraron 1108 especies de árboles que están distribuidas en un rango altitudinal que va desde los 800 m hasta la línea de bosque de 3625 m. Huamantupa-Chuquimaco et al. (2017), registraron 552 especies de flora leñosa en las altitudes de 700 a 1300 m. que pertenece a un bosque estacionalmente seco del río de Urubamba en La Convención, y en una evaluación en bosques de *Polylepis*, llegaron a registrar 144 especies de angiospermas (Servat et al., 2002). Aun en la actualidad se siguen encontrando especies nuevas de árboles en nuestro territorio (Huamantupa, 2022; Arroyo, 2021; Huamantupa, 2020).

Tabla 5. Especies de flora representativas de los ecosistemas terrestres.

REGIÓN NATURAL	ECOSISTEMA REGIONAL	ESPECIES DE FLORA
SELVA TROPICAL	Bosque aluvial inundable	<i>Ceiba pentandra</i> , <i>Hura crepitans</i> , <i>Nectandra amazonum</i> , <i>Cecropia</i> spp., <i>Calycophyllum spruceanum</i> (capirona), <i>Cecropia latiloba</i> (cético), <i>Senna reticulata</i> , <i>Virola</i> sp., <i>Aniba</i> sp., <i>Cedrela</i> sp., <i>Clarisia</i> sp., <i>Triplaris</i> sp. <i>Inga</i> sp. (Shimbillo), <i>Pourouma</i> sp., <i>Sapium</i> sp. <i>Ficus</i> sp. <i>Guarea</i> sp., (requía), <i>Euterpe precatoria</i> , <i>Iriartea deltoidea</i> , <i>Oenocarpus bataua</i> (ungurahui), <i>Socratea exorrhiza</i> (cashapona), <i>Astrocaryum</i> spp. (huicungo y chambira), <i>Phytelephas macrocarpa</i> (yarina).
	Pantano de palmeras	<i>Mauritia flexuosa</i> , <i>Euterpe precatoria</i> , <i>Oenocarpus bataua</i> , <i>Bactris</i> spp.
	Bosque de terraza no inundable	<i>Senefeldera inclinata</i> , <i>Jacaranda copaia</i> , <i>Iriartea deltoidea</i> , <i>Cedrelinga cateniformis</i> , <i>Pourouma minor</i> , <i>Protium neglectum</i> , <i>Mabea maynensis</i> , <i>Hevea brasiliensis</i> , <i>Inga alba</i> , <i>Pseudolmedia laevigata</i> , <i>Laetia procera</i> , <i>Virola mollissima</i> , <i>Socratea salazarrii</i> , <i>Tocoyena</i> sp., <i>Protium tenuifolium</i> , <i>Pseudolmedia</i> spp. "chimicua".
	Bosque de colina baja	<i>Iriartea deltoidea</i> , <i>Pentagonia amazonica</i> , <i>Sapium marmieri</i> , <i>Matisia cordata</i> , <i>Poulsenia armata</i> , <i>Chimarrhis</i> sp., <i>Otoba parvifolia</i> , <i>Calatola venezolana</i> , <i>Rinorea guianensis</i> , <i>Copaifera reticulata</i> , <i>Guarea macrophylla</i> , <i>Spondias mombin</i> , <i>Ceiba pentandra</i> , <i>Bauhinia tarapotensi</i> , <i>Guarea macrophylla</i> .
	Bosque de colina alta	<i>Cedrelinga cateniformis</i> , <i>Calycophyllum spruceanum</i> , <i>Clarisia racemosa</i> , <i>Dipteryx micrantha</i> , <i>Astrocaryum murumuru</i> , <i>Oenocarpus bataua</i> , <i>Socratea exorrhiza</i> , <i>Socratea salazarrii</i> , <i>Euterpe precatoria</i> , <i>Iriartea deltoidea</i> , <i>Hevea brasiliensis</i> , <i>Couratari guianensis</i> , <i>Jacaranda copaia</i> , <i>Apuleia leiocarpa</i> , <i>Spondias mombin</i> , <i>Caryocar villosum</i> ,



REGIÓN NATURAL	ECOSISTEMA REGIONAL	ESPECIES DE FLORA
		<i>Capirona decorticans</i> , <i>Heisteria ovata</i> , <i>Pseudolmedia macrophylla</i> , <i>Pseudolmedia laevis</i> , <i>Parkia pendula</i> , <i>Copaifera reticulata</i> , <i>Castilla ulei</i> , <i>Swietenia macrophylla</i> , <i>Cedrela odorata</i> , <i>Aspidosperma rigidum</i> .
	Pacal	<i>Guadua Sarcocarpa</i> , <i>G. weberbaueri</i> , <i>G. angustifolia</i> , <i>G. chacoensis</i> , <i>G. paniculata</i> , <i>Aulonemia queko</i> , así mismo especies de los géneros <i>Phyllostachys</i> , <i>Chusquea</i> , <i>Rhipidocladum</i> , <i>Elytostachys</i> , <i>Arthrostylidium</i> , y especies arbóreas como <i>Ceiba pentandra</i> , <i>Virola</i> spp. <i>Guarea</i> spp. <i>Pouteria</i> spp y <i>Neea</i> spp.
	Bosque estacionalmente seco oriental (Urubamba)	<i>Ampelocera ruizii</i> , <i>Brosimum alicastrum</i> , <i>Ceiba boliviana</i> , <i>Pogonopus tubulosus</i> , <i>Amburana cearensis</i> , <i>Allophylus punctatus</i> , <i>Annona neoulei</i> , <i>Anadenanthera colubrina</i> , <i>Ficus citrifolia</i> , <i>Psidium sartorianum</i> , <i>Myriocarpa filiformis</i> , <i>Brosimum guianense</i> , <i>Maclura tinctoria</i> , <i>Myroxylon balsamum</i> , <i>Cariniana estrellensis</i> , <i>Pseudolmedia laevigata</i> , <i>Cereus vargasianus</i> , <i>Erythroxyllum raimondii</i> , <i>Warszewiczia coccinea</i> , <i>Terminalia amazonia</i> , <i>Carica glandulosa</i> , <i>Luehea paniculata</i> , <i>Stigmaphyllon cuzcanon</i> , <i>Cnidosculus urens</i> , <i>Carica glandulosa</i> .
YUNGA	Bosque basimontano de yunga	<i>Hyeronima alchorneoides</i> , <i>Alchornea latifolia</i> , <i>Ceiba samauma</i> , <i>Cecropia angustifolia</i> , <i>Tachigali setifera</i> , <i>Guarea kunthiana</i> , <i>Virola calophylla</i> , <i>Heliocarpus americanus</i> , <i>Meliosma</i> sp., <i>Byrsonima</i> sp., <i>Vismia</i> sp., <i>Tapirira</i> sp., <i>Brunellia</i> sp.
	Bosque montano de yunga	<i>Pouteria torta</i> , <i>Podocarpus</i> , <i>Prumnopitys</i> , <i>Weinmannia</i> , <i>Cedrela</i> , <i>Clusia</i> , <i>Cinchona</i> , <i>Hedyosmum</i>
	Bosque altimontano (pluvial) de yunga	<i>Clusia poeppigiana</i> , <i>Weinmannia latifolia</i> , <i>W. bangii</i> , <i>W. microphylla</i> , <i>W. crassifolia</i> , <i>Ocotea cernua</i> , <i>Hedyosmum máximum</i> , <i>Morella pubescens</i> , <i>Styloceras laurifolium</i> , <i>Clethra revoluta</i> , <i>C. cuneata</i> , <i>Clusia cretosa</i> , <i>C. flaviflora</i> , <i>Hesperomeles ferrugínea</i> , <i>H. lanuginosa</i> , <i>Prunus integrifolia</i> , <i>Axinaea</i> sp., <i>Myrsine coriacea</i> , <i>M. andina</i> , <i>Nectandra</i> spp.
	Matorral montano	<i>Clusia</i> spp., <i>Gaultheria vaccinioides</i> , <i>Pernettya prostrata</i> , <i>Demosthenesia spectabilis</i> , <i>Baccharis genistelloides</i> , <i>Siphonandra elliptica</i> , <i>Clusia</i> spp. <i>Bejaria</i> sp., <i>Gynoxys</i> sp., <i>Miconia</i> sp.
ANDINA	Pajonal de puna seca	<i>Festuca orthophylla</i> , <i>F. dolichophylla</i> <i>Aciachne acicularis</i> , <i>A. pulvinata</i> , <i>Calamagrostis vicunarum</i> , <i>C. brevifolia</i> , <i>C. minima</i> , <i>Muhlenbergia peruviana</i> , <i>Agrostis breviculmis</i> , <i>Alopecurus hitchcockii</i> , <i>Stipa</i> spp., <i>Hypochaeris meyeniana</i> , <i>Baccharis caespitosa</i> , <i>B. alpina</i> , <i>Erigeron lanceolatus</i> , <i>Erigeron rosulatus</i> , <i>Paranephelius ovatus</i> , <i>Senecio spinosus</i> , <i>S. nutans</i> , <i>S. rufescens</i> , <i>Chersodoma jodopappa</i> , <i>Carex boliviensis</i> , <i>Eleocharis albibracteata</i> , <i>Lepechinia meyenii</i> , <i>Pycnophyllum</i> spp., <i>Margyricarpus</i> sp., <i>Austrocylindropuntia floccosa</i> , <i>Puya raimondii</i> , <i>Ephedra rupestris</i> .
	Pajonal de puna húmeda	<i>Calamagrostis heterophylla</i> , <i>C. brevifolia</i> , <i>C. eminens</i> , <i>C. vicunarum</i> , <i>C. chrysantha</i> , <i>C. tarmensis</i> , <i>C. breviaristata</i> , <i>C. cephalantha</i> <i>Festuca dolichophylla</i> , <i>Festuca rigescens</i> , <i>Anatherostipa hans-meyeri</i> , <i>Aciachne pulvinata</i> , <i>Bromus pitensis</i> , <i>Agrostis toluensis</i> , <i>Muhlenbergia ligularis</i> , <i>M. peruviana</i> , <i>Ageratina sternbergiana</i> , <i>Baccharis</i> spp. <i>Erigeron lanceolatus</i> , <i>Chersodoma jodopappa</i> , <i>Paranephelius ovatus</i> , <i>Werneria apiculata</i> , <i>W. nubigena</i> , <i>Cerastium crassipes</i> , <i>Paronychia andina</i> , <i>Carex boliviensis</i> , <i>Lepechinia meyenii</i> , <i>Nototriche argétea</i> , <i>Acaulimalva engleriana</i> <i>Echinopsis maximiliana</i> , <i>Ranunculus praemorsus</i> , <i>Tetraglochin cristatum</i> , <i>Lachemilla pinnata</i> , <i>L. aphanoides</i> , <i>Luzula racemosa</i> , <i>Oenothera multicaulis</i> , <i>Puya raimondii</i> .
	Bofedal	<i>Distichia muscoides</i> , <i>Cyperaceas</i> y <i>Plantaginaceas</i>
	Zona periglacial y glaciar	<i>Aschersoniodoxa cachensis</i> , <i>Stangea paulae</i> , <i>S. rhizantha</i> , <i>Xenophyllum staffordiae</i> , <i>X. paposa</i> , <i>X. ciliolatum</i> , <i>X. incisum</i> , <i>Senecio nivalis</i> , <i>Draba depresa</i> , <i>Nototriche</i> sp.
	Matorral andino	<i>Mutisia acuminata</i> , <i>Barnadesia horrida</i> , <i>Dodonaea viscosa</i> , <i>Ageratina sternbergiana</i> , <i>Aristeguietia discolor</i> , <i>Stevia cuzcoensis</i> , <i>Dasyphyllum leioccephalum</i> , <i>Grindelia boliviana</i> , <i>Perezia multiflora</i> , <i>Proustia cuneifolia</i> , <i>Siegesbeckia jorullensis</i> , <i>Tagetes multiflora</i> , <i>Berberis boliviana</i> , <i>B. carinata</i> , <i>Puya ferrugínea</i> , <i>Corryocactus squarrosus</i> , <i>Lobivia maximiliana</i> , <i>Acalypha aronioides</i> , <i>Crotalaria incana</i> , <i>Otholobium pubescens</i> , <i>Ribes brachybotrys</i> , <i>Leonotis nepetifolia</i> , <i>Salvia sarmentosa</i> , <i>Minthostachys mollis</i> , <i>Bartsia camporum</i> , <i>Monnina salicifolia</i> , <i>Clematis seemannii</i> , <i>Kageneckia lanceolata</i> , <i>Arcytophyllum filiforme</i> , <i>Datura stramonium</i> , <i>Dunalia spinosa</i> , <i>Jaltomata herrerae</i> , <i>Lycianthes lycioides</i> , <i>Duranta armata</i> , <i>Krameria lappacea</i> .
	Matorral de puna seca	<i>Parastrephia lepidophylla</i> , <i>P. quadrangularis</i> , <i>Senecio nutans</i> , <i>S. rufescen</i> , <i>S. spinosus</i> , <i>Margyricarpus pinnatus</i> , <i>Baccharis tricuneata</i> , <i>Conyza desertícola</i> .
Bosque relicto altoandino (q'euña y otros)	<i>Polylepis canoi</i> , <i>P. incana</i> , <i>P. incarum</i> , <i>P. lanata</i> , <i>P. microphylla</i> , <i>P. pauta</i> , <i>P. pepeí</i> , <i>P. racemosa</i> , <i>P. seríceá</i> , <i>P. subsericans</i> , <i>Bidens triplinervia</i> , <i>Gynoxys níftida</i> , <i>Senecio adenophyllus</i> , <i>S. rhizomatus</i> , <i>Bomarea dulcis</i> , <i>Ribes brachybotry</i> , <i>Cajophora andina</i> ,	



REGIÓN NATURAL	ECOSISTEMA REGIONAL	ESPECIES DE FLORA
		<i>Fuchsia apetala, Plantago lamprophylla, Stipa ichu, Calamagrostis vicunarium, Berberis carinata, Salpichroa hirsuta, Urtica echinata, Geranium filipes, Myrcianthes oreophila.</i>
	Bosque relicto mesoandino	<i>Escallonia myrtilloides, E. resinosa, E. myrtilloides var. Myrtilloides, Myrcianthes oreophila, Buddlejia coriacea, Gynoxys longifolia, G. nítida, Saracha punctata, Berberis com-mutata, B. carinata, Ribes cuneifolium, R. brachybotrys, Kageneckia lanceolata.</i>
	Bosque estacionalmente seco interandino (Apurímac)	<i>Eriothea vargasii, Escallonia herrerae, Vasconcellea quercifolia, Browningia viridis, Prosopis pallida, Heliotropium pilosum, Tillandsia latifolia, T. bryoides, Coursetia fruticosa, Cologania broussonetii, Vachellia aroma, Acacia huarango, Tecoma fulva, Delostoma lobbii, Argyrochosma nivea, Opuntia ficus-indica, Austrocyliodropuntia subulata, Cyliodropuntia tunicata, Browningia viridis, Serjania squarrosa, Dodonaea viscosa, Cnidocolus urens, Dalechampia aristolochiifolia, Croton ruizianus, Bidens pilosa, Schkuhria pinnata, Zinnia peruviana, Baccharis salicifolia, Trixis cacalioides, Ipomoea pauciflora, Furcraea andina, Guilleminea densa, Sida cordifolia, Tarasa operculata, Plumbago coerulea, Chloris virgata, Melica scabra, Muhlenbergia fastigiata, Bouteloua curtipendula, Asclepias curassavica.</i>

Fuente: Equipo Técnico GORE CUSCO, 2022.

8.5.2. Fauna

Los ecosistemas y sus formaciones vegetales han sido el espacio propicio para el hábitat de varias especies de fauna con algunos que tienen distribución amplia como el oso de anteojos (*Tremarctus ornatus*) y el puma (*Puma concolor*); también tenemos otras especies con distribución restringida a pequeñas áreas, siendo especialistas de ecosistemas: como la rata de bambú (*Dactyloctenium aegyptium*) y algunas aves que son especialistas de bambú adaptadas al ecosistema de Pacal.

Aún no se conoce el número exacto de las especies de fauna y sus taxones para todo el departamento de Cusco. Pero se tiene estudios locales como los registros realizados en la Reserva de la Biosfera del Manu, donde se tiene 222 especies de mamíferos desde los 320 m y hasta los 3650 (Solari et al., 2006). En tanto, para las aves del Manu se llegan a registrar más de 1000 especies que están distribuidos desde los 250 hasta los 3500 (Walker et al., 2006).

En la Tabla 6, describimos algunas especies representativas de los ecosistemas presentes en Cusco, se ha complementado dando prioridad a las especies mencionadas en el libro rojo (SERFOR, 2019), libro de aves de Perú (Schulenberg et al., 2010), y la lista de aves de Perú (Plengue, 2022).

Tabla 6. Especies de fauna representativa de los ecosistemas terrestres.

REGIÓN NATURAL	ECOSISTEMA REGIONAL	ESPECIES DE FAUNA
SELVA TROPICAL	Bosque aluvial inundable	<i>Scinax ruber</i> "rana", <i>Paleosuchus trigonatus</i> "caimán enano", <i>Caiman cocodrylus</i> "caimán de anteojos", <i>Chelonoidis denticulata</i> "motelo" (VU), <i>Crypturellus bartletti</i> "", <i>Ara macao</i> "guacamayo rojo", <i>A. ararauna</i> "guacamayo azul y amarillo", <i>Pipile cumanensis</i> "pava de garganta azul", <i>Tapirus terrestres</i> "tapir amazónico" (VU).
	Pantano de palmeras	<i>Scinax ruber, Paleosuchus trigonatus</i> "caimán enano", <i>Caiman cocodrylus</i> "caimán de anteojos", <i>Chelonoidis denticulata</i> "motelo" (VU), <i>Crypturellus bartletti</i> "", <i>Crotophaga major</i> "garrapatero mayor", <i>Donacobius atricapilla</i> "cucarachero de laguna", <i>Opisthocomus hoazin</i> "shansho", <i>Ara macao</i> "guacamayo rojo", <i>A. ararauna</i> "guacamayo azul y amarillo", <i>Pipile cumanensis</i> "pava de garganta azul", <i>Tapirus terrestris</i> "tapir amazónico" (VU), <i>Tayassu pecari</i> "huangana" (VU).
	Bosque de terraza no inundable	<i>Tayassu pecari</i> "huangana" (VU), <i>Tapirus terrestres</i> "tapir amazónico" (VU), <i>Alouatta seniculus</i> "mono aullador rojo" (VU), <i>Podocnemis unifilis</i> "taricaya", <i>Leopardus wiedii</i> "margay" (NT), <i>Panthera onca</i> "jaguar, otorongo" (NT), <i>Ara</i>



REGIÓN NATURAL	ECOSISTEMA REGIONAL	ESPECIES DE FAUNA
		macao "guacamayo rojo", <i>A. ararauna</i> "guacamayo azul y amarillo", con datos insuficientes: <i>Mazama americana</i> "venado colorado" (DD).
	Bosque de colina baja	<i>Harpia harpyja</i> "águila harpia" (VU), <i>Alouatta seniculus</i> "mono aullador rojo" (VU), <i>Ateles chamek</i> "monoaraña negro" (EN), <i>Cacajao calvus</i> "huapo colorado" (VU).
	Bosque de colina alta	<i>Oreobates amarakaeri</i> (E, EN), <i>Microcerculus bambla</i> "Cucarachero de Ala Bandeada", <i>Pecari tajacu</i> "huangana" (VU).
	Pacal	<i>Cercomacra manu</i> "hormiguero del Manu", <i>Epinecrophylla ornata</i> "hormiguerito ornado", <i>Myrmoborus lophotes</i> "hormiguero de líneas blancas", <i>Cymbilaimus sanctaemariae</i> "batará de bambú", <i>Syndactyla ucayalae</i> "pico-recurvo peruano" (NT), <i>Cacicus koepckeae</i> "cacique de Koepcke" (E), <i>Dactylomys peruanus</i> "rata de bambú" (DD), <i>Dactylomys boliviensis</i> "rata de bambú".
	Bosque estacionalmente seco oriental (Urubamba)	<i>Microlopus stolszmanni</i> "lagartija", <i>Rhinella poeppigii</i> "sapo", <i>Leptotila verreauxi</i> "paloma de puntas blancas", <i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> "tirano-todi de vientre perlado", <i>Tapera naevia</i> "cuclillo listado", <i>Eupetomena macroura</i> "colibrí de cola ahorquillada", <i>Lophornis delattrei</i> "coqueta de cresta rufa", <i>Heliomaster longirostris</i> "colibrí de pico largo", <i>Colaptes rubiginosus</i> "carpintero olivo y dorado", <i>Dryocopus lineatus</i> "carpintero lineado", <i>Parabuteo unicinctus</i> "gavilán mixto", <i>Coryphospingus cucullatus</i> "pinzón de cresta roja", <i>Didelphis marsupialis</i> "zarigüeya común", <i>Artibeus fraterculus</i> "murciélago frugívoro", <i>Glossophaga soricina</i> "murciélago siricotero".
YUNGA	Bosque basimontano de yunga	<i>Hyloscirtus armatus</i> (VU), <i>Oreobates machiguenga</i> (E, EN), <i>Aburria aburri</i> "pava negra, maría" (VU), <i>Terenura sharpei</i> "hormiguerito de lomo amarillo" (EN), <i>Ara militaris</i> "guacamayo militar" (VU).
	Bosque montano de yunga	<i>Nymphargus pluvialis</i> (E, VU), <i>Pristimantis cosnipatae</i> (E, EN), <i>Psychrophrynella bagrecito</i> (E, VU), <i>Telmatobius mendelsoni</i> (E, CR), <i>Agelaiocercus kingi</i> , <i>Leptosittaca branickii</i> "loro cachetidorado" (VU), <i>Lipaugus uropygialis</i> "Piha ala de cimatarra" (EN), <i>Andigena hypoglauca</i> <i>Accipiter collaris</i> "gavilán semiacollarado" (VU), <i>Mormopterus phrudus</i> "murciélago de cola libre incaico" (E, CR), <i>Akodon kofordi</i> "ratón campestre de Koford" (VU), <i>Lagotrix lagotricha</i> "mono choro común".
	Bosque altimontano (pluvial) de yunga	<i>Bryophryne gymnotis</i> (VU), <i>Nannophryne corynetes</i> (E, VU), <i>Psychrophrynella usurpator</i> (E, EN), <i>Rhinella manu</i> (E, VU), <i>Telmatobius sanborni</i> (CR), <i>Hapalopsittaca melanotis</i> (VU), <i>Pheugopedius eisenmanni</i> "cucarachero inca", <i>Cyanolyca viridicyanus</i> "urraca de collar blanco" (NT), <i>Cacicus chrysonotus</i> "cacique montañes", <i>Andigena hypoglauca</i> "tucán andino de pecho gris" (NT), <i>Penelope montagnii</i> "pava andina".
	Matorral montano	<i>Mazama chunyi</i> "chuñi" (VU), <i>Lestoros inca</i> "ratón runcho andino", <i>Patagioenas fasciata</i> "paloma de nuca blanca", <i>Grallaria erythroleuca</i> (E), <i>Grallaria rufula</i> "tororoí rufo", <i>Catablyrhynchus diadema</i> "gorro afelpado", <i>Drymophila striaticeps</i> "hormiguero de cabeza rayada".
ANDINA	Pajonal de puna seca	lagartijas del género <i>Liolaemus</i> , <i>Nothura darwini</i> "perdiz de Darwin" (E), <i>Nothoprocta ornata</i> "perdiz cordillerana", <i>Tinamotis pentlandii</i> "perdiz de la puna".
	Pajonal de puna húmeda	<i>Mazama chunyi</i> "chuñi" (VU), <i>Lestoros inca</i> "ratón runcho andino", <i>Patagioenas fasciata</i> "paloma de nuca blanca", <i>Grallaria erythroleuca</i> (E), <i>Grallaria rufula</i> "tororoí rufo", <i>Catablyrhynchus diadema</i> "gorro afelpado", <i>Drymophila striaticeps</i> "hormiguero de cabeza rayada".
	Bofedal	<i>Gastrotheca marsupiata</i> "rana marsupial, ch'eqya", <i>Pleuroderma marmorata</i> "sapo", <i>Telmatobius jelskii</i> "k'ayra", <i>Cinclodes albiventris</i> "churrete de ala crema", <i>Lessonia oreas</i> "negrito andino", <i>Idiopsar speculifer</i> "fringilo glaciar", <i>Thinocorus orbygnianus</i> "Agachona de Pecho Gris", <i>Vanellus splendens</i> "avefría andina, leqecho", <i>Chloephaga melanoptera</i> "ganso andino, huallata", <i>Theristicus branicki</i> "bandurria andina, qaqe", <i>Vicugna vicugna</i> "vicuña".
	Zona periglaciar y glaciar	<i>Pleuroderma marmoratum</i> "sapo", <i>Idiopsar speculifer</i> "fringilo glaciar", <i>Vicugna vicugna</i> "vicuña", <i>Hippocamelus antisensis</i> "taruka" (VU)
	Matorral andino	<i>Poospizopsis caesar</i> "monterita de pecho castaño" (E), <i>Asthenes ottonis</i> "canastero de frente rojiza" (E).
	Matorral de puna seca	<i>Agriornis albicauda</i> "arriero de cola blanca" (VU).



REGIÓN NATURAL	ECOSISTEMA REGIONAL	ESPECIES DE FAUNA
	Bosque relicto altoandino (q'euña y otros)	<i>Anairetes alpinus</i> "torito de pecho cenizo" (EN), <i>Cinclodes aricomae</i> "churrete real" (CR), <i>Leptasthenura xenothorax</i> "tijeral de ceja blanca" (EN), <i>Conirostrum binghami</i> "Conirostro gigante" (NT), <i>Scytalopus urubambae</i> "tapaculo de vilcabamba", <i>Asthenes vilcabambae</i> "colacardo de Vilcabamba" (E), <i>Atlapetes forbesi</i> "matorralero de Apurimac" (E).
	Bosque relicto mesoandino	<i>Atlapetes canigenis</i> "atlapetes de Cusco" (E), <i>A. rufigenis</i> "atlapetes orejirrufo" (E, NT), <i>A. forbesi</i> "matorralero de Apurimac" (E), <i>Phacellodomus striaticeps</i> "espinero andino", <i>Asthenes ottonis</i> "canastero frentirrufo" (E), <i>Oreonympha nobilis</i> "montañas barbudo" (E), <i>Didelphis pernigra</i> "zarigüeya orejiblanca andina", <i>Puma concolor</i> "puma".
	Bosque estacionalmente seco interandino (Apurimac)	<i>Nystalus chacuru</i> "bucu chacurú", <i>Columbina cruziana</i> "tortolita peruana", <i>Megascops koepckeae</i> "autillo de Koepcke" (E), <i>Leptasthenura striata</i> "tijeral listado", <i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> "titirijí perlado", <i>Dives warczewiczii</i> "tordo de matorral", <i>Calomys sorellus</i> "ratón" (E), <i>Artibeus planirostris</i> "murciélago frutero".
ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	Lagos y lagunas	<i>Orestias agassii</i> "qarachi", <i>Trichomycterus rivulatus</i> "suche" (NT), <i>Telmatobius marmoratus</i> "k'ayra" (VU), <i>Spatula puna</i> "pato puna", <i>Oxyura jamaicensis</i> "pato zambullidor", <i>Podiceps occipitalis</i> "zambullidor blanquillo", <i>Phoenicopterus chilensis</i> "pariguana" (NT), <i>Fulica gigantea</i> "gallareta gigante", <i>Fulica ardesiaca</i> "gallareta andina", <i>Netta erythrophthalma</i> "pato morado" (EN), <i>Muscisaxicola frontalis</i> "dormilona de frente roja" (NB), <i>Fluvicola albiventer</i> "Tirano de agua de dorso negro" (NB).
	Ríos	<i>Trichomycterus rivulatus</i> "suche de la puna" (NT), <i>Potamites erythrocularis</i> "lagartija de agua", <i>P. montanica</i> (DD), <i>Serpophaga cinerea</i> "moscaveta de los torrentes", <i>Syrthidicola fluviatilis</i> "dormilona enana", <i>Ochthornis littoralis</i> "tirano de agua arenisco", <i>Sayornis nigricans</i> "viudita de Río", <i>Cinclus leucocephalus</i> "mirlo acuático de gorro blanco", <i>Merganetta armata</i> "pato de los torrentes", especies del género <i>Megaceryle</i> y <i>Chloroceryle</i> "martín pescador", <i>Telmatobius marmoratus</i> "k'ayra" (EN), <i>Lontra longicaudis</i> "nutria de Río" (NT).

Fuente: Equipo Técnico GORE CUSCO, 2022.

8.5.3. Especies indicadoras de áreas degradadas

Las especies invasoras y exóticas han llegado a causar graves daños a los ecosistemas terrestres y acuáticos, provocando cambios ecológicos de las poblaciones silvestres; modifican la composición y estructura de los ecosistemas, desplazando y reemplazando a especies nativas reduciendo el rendimiento del sistema agrícola y lo más alarmante es la pérdida de la biodiversidad. De esta manera son responsables de grandes pérdidas económicas debido al daño generado en la producción de las cosechas, la ganadería, la pesquería e incluso el mobiliario urbano. Por otro lado, ocasionan un costo extra para poder controlarlas y/o erradicarlas del lugar invadido (Huenneke, 1997).

En flora varias especies han sido introducidas con fines de aprovechamiento para pastos de gordura, ornamentales, etc. pero algunas se han convertido en invasoras como es el caso del eucalipto, una de las causas ambientales fue controlar la erosión del país, razón por la cual se inició programas para conservar el suelo y la producción maderera, esta especie se ha adaptado muy bien a varios espacios. Sin embargo, en esa época no se observó la susceptibilidad de los ecosistemas peruanos a los cambios ecológicos producidos por la extensión de esta especie. En la Tabla 7, se mencionan especies exóticas que ocasionan impactos negativos en nuestra región.

Tabla 7. Especies de flora exóticas e invasoras detectadas en Cusco.

Nombre científico y nombre común	Origen	Área de distribución	Impactos
----------------------------------	--------	----------------------	----------



Mapa de Áreas Degradadas en Ecosistemas Terrestres del Departamento de Cusco.

Sorghum halepense "grama china"	África	En zonas disturbadas de la selva de 0-500 m s.n.m (Ochoa y Andrade, 2003; Bejar, 2016).	Es una planta agresiva que ocasiona grandes pérdidas en cultivos de importancia económica. Es considerada como la sexta maleza más importante a nivel mundial.
Cyperus rotundus "coquito"	Sur este de Asia, Península Ibérica	Esta en diversas zonas de la selva (Bejar. 2016).	Considerada como la peor maleza del mundo. A pesar de su pequeño tamaño es capaz de interferir drásticamente con diferentes cultivos, tanto por nutrientes como por alelopatía, reduciendo significativamente la producción agrícola. Además, es hospedante de patógenos y nemátodos.
Cynodon dactylon "grama dulce"	Europa	Se encuentra en áreas modificados como: campos de cultivo, borde de los caminos, carreteras, campos de aterrizaje, etc. en algunos valles interandinos y Machupicchu (Ochoa y Andrade, 2003).	En algunos casos esta especie es cultivada como forrajera, pero, no es de buena calidad. Es muy invasora y sumamente agresiva, sobre todo en campos libres y/o cultivos perennes con suficiente humedad. También desarrolla alelopatía, en consecuencia, reduce significativamente la producción agrícola.
Pennisetum clandestinum "kikuyo"	África oriental	Se ubica en toda la zona andina y alto-andina, entre los 2500 a 4000 m.s.n.m. También se observa en Machupicchu (Ochoa y Andrade, 2003).	Esta especie vegetal en nuestro país encontró las mejores condiciones ambientales para su establecimiento y proliferación, a tal punto que ha desplazado totalmente a especies nativas muy importantes, así mismo ha invadido los terrenos agrícolas, pastizales y se ha constituido en la principal especie dominante de esas zonas, reduciendo o limitando la actividad agrícola y ganadera.
Rumex acetosella "acederilla"	Europa/Asia	En áreas disturbadas de la zona andina, entre los 2000 - 4500 m s.n.m. Invadiendo terrenos de cultivo y pastizales. También se ha encontrado en Machupicchu (Ochoa y Andrade, 2003).	Esta maleza es muy agresiva, se reproduce eficientemente tanto por semillas como por estructuras vegetativas (rizomas), lo que le permite invadir rápidamente grandes extensiones de terreno. Reduce significativamente la actividad agrícola y/o ganadera.
Convolvulus arvensis "campanilla"	Europa/Asia	En hábitats como: campos de cultivo, terrenos baldíos, orilla de caminos, líneas férreas y jardines.	Esta especie es muy competitiva y perjudicial, sobre todo cuando se encuentra creciendo en cultivos donde no se puede utilizar herbicidas adecuados. Afecta a muchos cultivos de importancia y ocasiona serias pérdidas a la agricultura.
Melinis minutiflora "pasto gordura"	África	Invade suelos arenosos, escarpados, pobres y sueltos, incluso en grietas de rocas desnudas. Se extiende desde la Cuenca del río Urubamba hasta el SHMP y otros (Ochoa y Andrade, 2003).	Especie altamente invasora, florece en días cortos (época seca) y vegeta todo el año en sitios húmedos y templados.
Cobaea scandens "de casa en casa"	México	A partir del Valle de la Convención hasta el SHMP (Ochoa y Andrade, 2003).	Es una planta arbustiva trepadora, de crecimiento muy rápido y que coloniza el borde de áreas.
Opuntia ficus-indica . "tuna"	México	Se encuentra extendida en el SHMP en el piso del valle, en la zona de vida de bosque húmedo montano bajo tropical y también se observa en Bosque seco andino.	Ampliamente difundida y cultivada por sus frutos. Se propaga vegetativamente o también es diseminada por los animales. En algunos lugares forma rodales densos, que impiden el paso de los animales domésticos. en áreas alteradas por las quemadas y bajo el efecto del sobrepastoreo.

Fuente: Equipo Técnico GORE CUSCO, 2022.



Mapa de Áreas Degradadas en Ecosistemas Terrestres del Departamento de Cusco.

En investigaciones realizadas en los ecosistemas se continúa encontrando la presencia de flora exóticas invasiva, tal como demuestra el estudio de Choque y Calle (2021), en un humedal impactado, encontrando la presencia de 9 especies de flora: *Chenopodium murale*, *Bidens pilosa*, *Taraxacum officinale*, *Eleocharis elegans*, *Medicago lupulina*, que son especies invasoras y *Sonchus asper*, *Brassica rapa*, *Trifolium repens*, *Plantago major* y *Pennisetum clandestinum* son especies exóticas.

Respecto a fauna, se tiene un variado número de especies exóticas algunas llegando a ocasionar muchos problemas como se puede observar en la Tabla 8.

Tabla 8. Especies de fauna exóticas e invasoras en Cusco.

Nombre científico y nombre común	Origen	Área de distribución	Impactos
<i>Rattus norvegicus</i> "rata gris"	El sudeste de Siberia, noreste de China y algunas zonas de Japón.	Se encuentra distribuida en zonas rurales	Es una plaga de cultivos y atacan a algunos animales silvestres, también son portadoras de parásitos y microorganismos que pueden causar enfermedades.
<i>Rattus ratus</i> "rata negra"	India	Se encuentra distribuida en zonas urbanas y rurales de Cusco.	Es una plaga de cultivos y afecta a las poblaciones de algunos animales silvestres. Son portadoras de parásitos y microorganismos que pueden causar enfermedades.
<i>Mus musculus</i> "ratón"	Eurasia	Se encuentra distribuida en zonas urbanas y en algunas zonas rurales de Cusco.	Plaga para los cultivos y en los alimentos almacenados, son portadores de enfermedades.
<i>Lepus europaeus</i>	Europa	Se encuentra distribuido en zonas rurales y el campo de Cusco.	Producen daños agrícolas y en los pastos.
<i>Columba livia</i> "paloma común"	Europa	Se encuentra distribuido sitios antrópicos en Cusco.	Transmisión de enfermedades, contaminación ambiental y deterioro de infraestructura.
"Moscas de la fruta" <i>Ceratitis capitata</i> y <i>Anastrepha</i> spp.	Africa/neotropical	Distribuido en zonas cálidas como La Convención, Limatambo.	Es una plaga agrícola
<i>Icerya purchasi</i> "Cochinilla acanalada"	Australia	Distribución amplia	Es una plaga agrícola
<i>Helix aspersa</i> "caracol común de jardín"	Europa	Se encuentra distribuido en huertas	Es una plaga agrícola, de huerta.
<i>Phyllocnistis citrella</i> "Minador de las hojas de los cítricos"	Sudeste asiático		Es una plaga agrícola

Fuente: Equipo Técnico GORE CUSCO, 2022.

Con la introducción de especies de peces exóticos en los ecosistemas acuáticos, como en los humedales observado por Venero et al. (2021), como la trucha arcoíris *Oncorhynchus mykiss*, el pejerrey de río *Basilichthys bonariensis*, que ejercen competencia y/o depredan a especies nativas del género *Orestias*, anfibios, e invertebrados y últimamente la introducción de la carpa común *Cyprinus carpio*, de procedencia africana que está considerada como plaga, los cuales han impactado grandemente disminuyendo sus poblaciones o desapareciendo a las especies acuáticas nativas.



8.5.4. Ecosistemas y Sistemas Ecológicos

Dada las características especiales como la morfología, geografía, clima, etc. que han intervenido en la formación de la diversidad de ecosistemas dando origen a ambientes únicos y diferentes para la especialización de especies de flora, fauna. En este entender el estado mediante el MINAM (2019), interesado en la conservación y organización de los recursos naturales elaboró el Mapa Nacional de Ecosistemas llegando a describir 39 ecosistemas, de las cuales 19 ecosistemas se encontraban en territorio cusqueño. Y a su vez el equipo técnico de Gobierno Regional Cusco, con búsqueda de información secundaria (mapas temáticos de ZEE, artículos científicos, tesis, informes institucionales, entre otros) y la participación de investigadores en el tema, llegó a determinar tres ecosistemas más, identificando un total de 22 ecosistemas y uno de Zonas intervenidas para el departamento de Cusco.

Tabla 9. Ecosistemas del departamento de Cusco, de acuerdo con la clasificación del MINAM (2019)

Nº	REGIÓN NATURAL	ECOSISTEMA REGIONAL
1	SELVA TROPICAL	Bosque aluvial inundable
2		Pantano de palmeras
3		Bosque de terraza no inundable
4		Bosque de colina baja
5		Bosque de colina alta
6		Pacal
7		Bosque estacionalmente seco oriental (Urubamba)
8	YUNGA	Bosque basimontano de yunga
9		Bosque montano de yunga
10		Bosque altimontano (pluvial) de yunga
11		Matorral montano
12	ANDINA	Pajonal de puna seca
13		Pajonal de puna húmeda
14		Bofedal
15		Zona periglacial y glaciar
16		Matorral andino
17		Matorral de puna seca
18		Bosque relicto altoandino (q'euña y otros)
19		Bosque relicto mesoandino
20		Bosque estacionalmente seco interandino (Apurímac)
21	ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	Lagos y lagunas
22		Ríos

Fuente: Equipo Técnico GORE CUSCO.

Una clasificación alternativa realizada por Aragon & Chuspe (2018) adapta la clasificación de NatureServe realizada por Josse et al. (2003, 2007, 2009) de sistemas ecológicos terrestres y de humedales a nivel de toda Latinoamérica, llegando a contabilizar 53 sistemas ecológicos presentes en todo el departamento del Cusco, en base a sus características abióticas y bióticas comunes, y los sistemas ecológicos son agrupados dentro de cada unidad ecorregional tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 10. Sistemas ecológicos del departamento de Cusco, por Aragon & Chuspe (2018) siguiendo a Josse et al. (2003, 2007, 2009)

Código	Sistema ecológico (nombre técnico)	Sistema ecológico – nombre simplificado
	Ecorregión de la Puna Central Andina (Puna Seca)	
	Subregión: Puna Seca Altoandina y subglacial	



CES505.028	Pajonales y matorrales altoandinos de la puna xerofítica norte	Pajonales de la Puna seca
CES505.032	Vegetación abierta geliturbada altoandina de la puna xerofítica	Desierto frío de la Puna seca
Subregión: Humedales de la Puna Seca Altoandina y subglacial		
CES505.027	Pajonales higrófilos altoandinos de la puna xerofítica	Pajonales inundables de la Puna seca
CES505.004	Bofedales altoandinos de la puna xerofítica	Bofedales (oqonales) de la Puna seca
Ecorregión de la Puna Central Andina Húmeda		
Subregión: Puna Altoandina y subglacial		
CES409.082	Matorrales edafoxerófilos en cojín altoandinos de la Puna Húmeda	Yaretales de la Puna húmeda
CES409.084	Pajonales altoandinos de la puna húmeda	Pajonales de la Puna húmeda
CES409.090	Vegetación geliturbada subnival de la puna húmeda	Desierto frío de la Puna húmeda
CES409.093	Vegetación saxícola altoandina de la puna húmeda	Vegetación rocosa de la Puna húmeda
Subregión: Bosques y rodales de la Puna húmeda		
CES409.N1	Pajonales y rodales de Puya de la puna húmeda	Rodaless de Qhayara y Achupalla (Puya)
CES409.068	Bosques bajos altoandinos de la puna húmeda	Bosques altoandinos de Q'euña
CES409.046	Bosque de Polylepis altimontano pluviestacional de yungas	Bosques de Q'euña del Valle Sagrado
Subregión: Pajonales húmedos de la vertiente oriental andina		
CES409.058	Pajonal arbustivo altoandino y altimontano pluvial de yungas	Pajonales húmedos de ceja de selva
CES409.059	Pajonal arbustivo altoandino y altimontano pluviestacional de yungas	Pajonales arbustivos del Alto Urubamba
Subregión: Humedales de la Puna húmeda		
CES409.072	Bofedales altoandinos de la puna húmeda	Bofedales (oqonales) de la Puna húmeda
CES409.086	Pajonales higrófiticos altoandinos de la puna húmeda	Pajonales inundables altoandinos
CES409.089	Vegetación acuática y palustre altoandina de la puna húmeda	Totorales altoandinos
Ecorregión de los Valles Interandinos Peruanos		
Subregión: Subpuna		
CES409.074	Bosques bajos y arbustales altimontanos de la puna húmeda	Bosques de chachacomo
CES409.087	Pajonales y matorrales altimontanos de la puna húmeda	Matorrales y pastizales de la subpuna
Subregión: Mesoandina		
CES409.921	Bosque montano pluviestacional subhúmedo de Yungas	Bosques mesoandinos subhúmedos
CES409.075	Bosque y arbustal montano xérico interandino de Yungas	Bosques secos de molle, tara y huaranhuay
CES409.077	Bosques y arbustales montanos xéricos interandinos de la puna húmeda	Bosque seco de algarrobo andino
CES409.071	Arbustales montanos xéricos interandinos de la puna húmeda	Matorrales espinosos mesoandinos
CES409.057	Matorral xérico interandino de yungas	Matorrales secos mesoandinos
CES409.067	Vegetación saxícola montana de yungas	Vegetación rocosa mesoandina



	Subregión: Valle seco serrano del Apurímac	
CES409.056	Bosque basimontano xérico de yungas del sur	Bosques secos del Apurímac
CES409.083	Matorrales y herbazales xéricos interandinos de la puna húmeda	Matorrales espinosos del bosque seco del Apurímac
	Subregión: Humedales Interandinos	
CES409.085	Pajonales higrofiticos altimontanos de la puna húmeda	Pajonales inundables de la subpuna
CES409.063	Vegetación acuática y palustre altoandina y altimontana yungueña	Totorales mesoandinos
CES409.047	Vegetación ribereña montana y altimontana de yungas	Bosques y matorrales ribereños mesoandinos
	Ecorregión de las Yungas Peruanas (Selva Alta)	
	Subregión: Bosque enano	
CES409.920	Bosque de Polylepis altoandino pluvial de yungas	Bosque de Q'euña de ceja de selva
CES409.045	Bosque de Polylepis altimontano pluvial de yungas	Bosque de Q'euña del Alto Urubamba
CES409.043	Bosque altimontano pluvial de Yungas	Bosques húmedos de ceja de selva
CES409.044	Bosque altimontano pluviestacional de Yungas	Bosques estacionales de ceja de selva
	Subregión: Bosque nublado	
CES409.050	Bosque montano pluvial de Yungas	Bosque nublado húmedo
CES409.051	Bosque montano pluviestacional húmedo de Yungas	Bosque nublado estacional
CES409.039	Arbustal y herbazal pluvial sobre mesetas subandinas orientales	Matorrales escleromorfos de selva alta
	Subregión: Bosque húmedo montañoso	
CES409.049	Bosque bajo de cresta pluviestacional de Yungas	Bosques bajos de crestas
CES409.048	Bosque y palmar basimontano pluvial de Yungas	Bosque húmedo de selva alta
CES409.054	Bosque basimontano pluviestacional húmedo de Yungas	Bosque estacional de selva alta
	Subregión: Bosque húmedo montañoso	
CES409.053	Bosque basimontano pluviestacional subhúmedo de Yungas del sur	Bosque subhúmedo del Alto Urubamba
CES409.062	Sabana arbolada montana y basimontana de yungas	Sabana arbolada del Alto Urubamba
	Subregión: Humedales de Yungas	
CES409.061	Palmar pantanoso de yungas	Aguajales de selva alta
CES409.064	Vegetación ribereña yungueña montana	Bosques y matorrales ribereños de ceja de selva
CES409.065	Vegetación ribereña basimontana de yungas	Bosques ribereños de selva alta
	Ecorregión de los Bosques húmedos de la Amazonía suroccidental	
	Subregión: Transición entre selva alta y baja	
CES408.545	Bosque siempreverde estacional subandino del suroeste de la Amazonía	Bosques estacionales subandinos amazónicos
CES408.543	Bosque siempreverde subandino del suroeste de la Amazonía	Bosques subandinos amazónicos
	Subregión: Bosques de tierra firme	

CES408.570	Bosque del piedemonte del suroeste de la Amazonía	Bosque amazónico de piedemonte
CES408.544	Bosque siempreverde estacional de la penillanura del suroeste de la Amazonía	Bosques amazónicos en terrazas altas y colinas
CES408.549	Bosque con bambú de la Amazonía suroccidental	Pacales amazónicos
Subregión: Bosques inundables		
CES408.531	Bosque inundable de la llanura aluvial de ríos de aguas blancas del suroeste de la Amazonía	Bosques amazónicos inundables en terrazas bajas
CES408.550	Complejo de vegetación sucesional riparia de aguas blancas de la Amazonía	Vegetación sucesional ribereña de selva baja
CES408.569	Bosque pantanoso de la llanura aluvial del oeste de la Amazonia	Bosques amazónicos de pantanos
CES408.573	Bosque pantanoso de palmas de la llanura aluvial del sur de la Amazonía	Aguajales de selva baja

Fuente: Equipo Técnico GORE CUSCO.

8.5.5. Áreas Naturales Protegidas

El estado peruano ha implementado las Áreas Naturales Protegidas (ANP), son espacios terrestres o marinos reconocidos, establecidos y protegidos legalmente, de importancia para la conservación de la biodiversidad y su contribución al desarrollo sostenible del país. Conformando el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE).

Tabla 11. Áreas Naturales Protegidas en el departamento de Cusco.

ÁREA NATURAL PROTEGIDA	CREACIÓN	EXTENSIÓN (HA)	OBJETIVOS
Parque Nacional del Manu	29 de mayo de 1963	1 909 806	Protege una muestra representativa de la diversidad biológica, así como de los paisajes de la selva baja, de ceja de selva y de los Andes del suroriente peruano.
Parque Nacional Otishi	14 de enero del 2003	305 973,05	Proteger la Cordillera de Vilcabamba a fin de conservar la estabilidad de los suelos y el agua de las cuencas de los ríos, así como su excepcional belleza paisajística, las singulares formaciones geológicas y diversidad biológica.
Reserva Comunal Asháninka	El 14 de enero del 2003	184 468,38	Garantizar la conservación de la biodiversidad biológica, en beneficio de las comunidades nativas vecinas.
Reserva Comunal Machiguenga	14 de enero del 2003	218 905,63	Conservar una gran diversidad biológica, cuya conservación contribuye al desarrollo de las comunidades nativas vecinas Machiguenga.
Reserva territorial Kugapakori, Nahua, Nanti y otros	20 de noviembre de 2004	456 672,73	Preservar los derechos de los grupos étnicos en aislamiento voluntario y contacto inicial Kugapakori, Nahua, Nanti y otros presentes sobre las tierras que ocupan de modo tradicional, su derecho al aprovechamiento con fines de subsistencia de los recursos naturales.
Santuario Histórico de Machupicchu	8 de enero de 1981	35 000	Proteger los valiosos vestigios de la época prehispánica, destacando conjuntamente los monumentos arqueológicos presentes y su marco paisajístico, las especies de flora y fauna nativas o asociadas a la región, en particular las amenazadas de extinción como el oso de anteojos (<i>Tremarctos ornatus</i>), el gallito de las rocas (<i>Rupicola peruviana</i>) y diversas orquídeas.



ÁREA NATURAL PROTEGIDA	CREACIÓN	EXTENSIÓN (HA)	OBJETIVOS
Santuario Nacional Megantoni	8 de agosto del año 2004	216,003	Proteger de forma intangible el hábitat de la flora y fauna presente en este lugar.
Área de Conservación Regional Choquequirao	24 de diciembre del 2010	103 814,39	Conservar la riqueza biológica de los ecosistemas de bosques montanos húmedos, bosques estacionalmente secos y bosques nativos. Así como asegurar los recursos hídricos, culturales y arqueológicos.
Área de Conservación Regional Tres Cañones	24 de agosto de 2017	39 485.11	Conservar la biodiversidad, el entorno natural de los paisajes, la identidad cultural y los monumentos arqueológicos. Espinar.
Área de Conservación Regional Ausangate	12 de diciembre de 2018	66,514.17	Conservar una muestra representativa de la ecorregión Puna de los Andes Centrales del Cusco.
Área de Conservación Regional Q'eros-Kosñipata	24 de julio de 2021	55 319.97	Proteger los ecosistemas de punas y yungas en los Andes peruanos reconocidos por su alto endemismo.
Área de Conservación Regional Chuyapi Urusayhua	25 de marzo de 2021	80 190.78	Conservar los ecosistemas de yungas y la puna de los andes centrales, asociados a la montaña del Urusayhua y la parte alta de la cuenca de Chuyapi; así como la diversidad biológica.
ACP Abra Málaga Thastayoq-Royal Cinclodes	16 de enero de 2009.	70.6440	Preservar y conservar la diversidad biológica y los procesos ecológicos existentes en el bosque de Polylepis, único hábitat para conservar una diversidad de flora y fauna, incluyendo a muchas aves endémicas, y tres especies en peligro de extinción: <i>Anairetes alpinus</i> ; <i>Leptasthenura xenothorax</i> y <i>Cinclodes aricomae</i> . Urubamba.
ACP Hatun Queuña-Quishuarani Ccollana	16 de enero de 2009.	234.88	Conservar, preservar y restaurar los bosques de Polylepis alto andinos de la Cuenca del Vilcanota debido a que cumplen múltiples servicios ambientales y constituyen refugios de la diversidad biológica, constituyendo un único hábitat de tres aves en peligro de extinción: <i>Anairetes alpinus</i> (EN), <i>Leptasthenura xenothorax</i> (EN) y <i>Cinclodes aricomae</i> (CR).
ACP Choquechaca	6 de mayo del 2010.	2076.54	Conservar los recursos naturales altoandinos para un desarrollo sostenible en beneficio de la Comunidad Campesina de Ollanta, Ollantaytambo, Urubamba.
ACP Sele Tecse-Lares Ayllu	6 de mayo del 2010.	974.22	Establecer los mecanismos adecuados para la conservación y aprovechamiento sostenible de recursos naturales en beneficio del desarrollo de la Comunidad campesina Lares Ayllu Talana, en Lares, Calca.
ACP Mantamay	6 de mayo del 2010.	365.57	Conservar, preservar y restaurar las especies de flora y fauna altoandinas en los bosques de Polylepis, que alberga a cuatro especies de aves en peligro de extinción: <i>Anairetes alpinus</i> (EN), <i>Leptasthenura xenothorax</i> (EN), <i>Cinclodes aricomae</i> (CR), y <i>Conirostrum binghami</i> (NT). Urubamba.
ACP Pampacorral	28 de abril del 2011	767.56	Conservar los ecosistemas de <i>Puya raimondii</i> en la Comunidad Campesina Pampacorral, y la parte alta del sistema hidrográfico con el fin de mantener los servicios ambientales para la población en Lares, Calca
ACP Qosqocahuariana	04 de mayo de 2011	1 827.00	Proteger y conservar la biodiversidad de la zona, tomando como prioridad la protección: Nevados, bosques nativos de Polylepis, pastizales que se encuentran en la parte alta de la microcuenca de Patacancha.



ÁREA NATURAL PROTEGIDA	CREACIÓN	EXTENSIÓN (HA)	OBJETIVOS
ACP Japu-Bosque Ukumari Llaqta	22 de diciembre de 2011	18 695.75	Conservar la totalidad del Bosque que cuenta con cuatro tipos de ecosistemas: el pajonal, bosque montano, montano húmedo y montano amazónico, la biodiversidad que alberga, con la protección de las especies clave de flora y fauna.
ACP Pillco Grande-Bosque de Pumataki	22 de diciembre de 2011.	271.62	Conservar el Bosque de Pumataki, la biodiversidad que alberga y sus procesos ecológicos, contribuir a la protección de los recursos naturales para generaciones futuras.
ACP Siete Cataratas-Qanchis Paccha	25 de agosto del 2015.	1008.51	Asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos naturales para mantener la diversidad biológica de la zona, a través del desarrollo de una cultura de prevención y de participación comunitaria en el cuidado de nuestros recursos naturales. Lares, Calca.
ACP San Luis	27 de noviembre del 2015.	1144.00	Conservar los ecosistemas de bosques nublados secundarios y pajonales arbustivos altoandinos de yungas en el ámbito de San Luis, Huayopata, La Convención.
ACP Santuario de la Verónica.	8 de julio de 2016	20.7930	Conservar el relicto de bosque mixto de valle interandino compuesto principalmente por las especies Unca (<i>Myrcianthes oreophylla</i>); Aliso (<i>Alnus acuminata</i>) y Chachacomo (<i>Scallonia resinosa</i>), como aporte a la conservación de la diversidad biológica
ACP Machusaniaka I	26 de julio del 2016.	22.0048	Conservar una muestra representativa del bosque húmedo de montaña y ecosistema como aporte a la conservación de la diversidad biológica. Camanti, Quispicanchi.
ACP Machusaniaka II	21 de julio del 2016.	12, 9836	Conservar una muestra representativa del bosque de ribera como aporte a la diversidad biológica en el corredor Vilcabamba Amboro . Camanti, Quispicanchi.
ACP Fundo Cadena	27 de julio del 2016.	44.7374	Conservar una muestra de la ecorregión de Yungas y bosques de colina. Camanti, Quispicanchi.
ACP Wayqecha	22 de noviembre del 2016.	593.8534	Conservar la cobertura vegetal del bosque nublado como aporte a la conservación de la biodiversidad de las yungas de Qosñipata, Paucartambo.
ACP Matoriato	12 de mayo del 2017	1737.50	Conservar una muestra representativa del bosque montano, como aporte a la conservación de la biodiversidad de las Yungas. Echarate, La Convención.
ACP Kunturwachana	14 de enero de 2020	1 289.13	Conservar la diversidad biológica de los bosques de queuña y otras especies nativas como el Chachacomo y Unca, además del matorral y pajonal húmedo, y sus especies de flora y fauna representativas. Calca.
ACP Pumawasi	14 de enero de 2020.	861.01	Conservar la cobertura vegetal del pajonal andino que soporta las poblaciones de vicuñas para la conservación del ecosistema de puna del distrito de Pomacanchi, Acomayo.
ACP Collpapampa Huadquiña-Mesada Chico	29 de diciembre de 2021.		Conservar la cobertura vegetal de los bosques montanos húmedos del Predio Collpapampa Huadquiña-Mesada Chico, en el sector de Unuyoc. Santa Teresa, La Convención.
ACP Misquiyaco	29 de diciembre de 2021.	1 797.91	Conservar el bosque relicto de "t'asta" (<i>Escallonia myrtilloides</i>) y "chachacomo" (<i>E. resinosa</i>) de la CC. de Misquiyaco-Urpaypugio, Limatambo, Anta.
ACP Suttoc y Pachac	24 de junio de 2022	1808.75	Preservar y conservar la diversidad biológica y los procesos ecológicos existentes en el bosque de <i>Polylepis</i> de Suttoc Pacchac, único hábitat para conservar una diversidad de flora y fauna,



ÁREA NATURAL PROTEGIDA	CREACIÓN	EXTENSIÓN (HA)	OBJETIVOS
			<i>incluyendo a muchas aves especialistas en peligro o amenazadas, fomentando la investigación científica, la educación y el desarrollo del turismo especializado.</i>

Fuente: Equipo Técnico GORE CUSCO.

9. ELABORACIÓN DEL MAPA

El Mapa de Áreas Degradadas en Ecosistemas Terrestres del Departamento de Cusco fue elaborado por la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Gobierno Regional Cusco y la Dirección General de Ordenamiento Territorial y de la Gestión Integrada de los Recursos Naturales del Ministerio del Ambiente –. Este Mapa considera los siguientes aspectos:

La escala del mapa de áreas degradadas en ecosistemas terrestres del departamento de Cusco está elaborada a 1: 50 000, y sirve de referencia para el mapeo a escalas provinciales, distritales. Dicha escala tiene concordancia con instrumentos cartográficos elaborados y por elaborarse de representación regional y provincial.

El periodo de análisis de los datos de imágenes satelitales LandSat, para el análisis de pérdida de la productividad de la tierra, fue de 30 años (1989-2019).

Para la identificación de áreas degradadas, usa como fuente de información los datos cartográficos generados por el MINAM en relación a la pérdida de bosques, así como la fragmentación de la cobertura vegetal en ecosistemas terrestres, datos que permiten estimar las áreas degradadas, que a su vez fueron categorizadas de acuerdo a criterios directos e indirectos.

La priorización de las áreas degradadas se llevó a cabo mediante un proceso de jerarquización por unidad de territorio de intervención (UTI), para la cual se tomó el ámbito territorial de los distritos del departamento de Cusco.

Constituye una herramienta para la gestión pública regional, siendo soporte para diversos instrumentos de gestión territorial, focalizando las inversiones del estado nacional, gobiernos regionales, provinciales y distritales, en materia de recuperación de ecosistemas terrestres.

9.1. RESUMEN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN

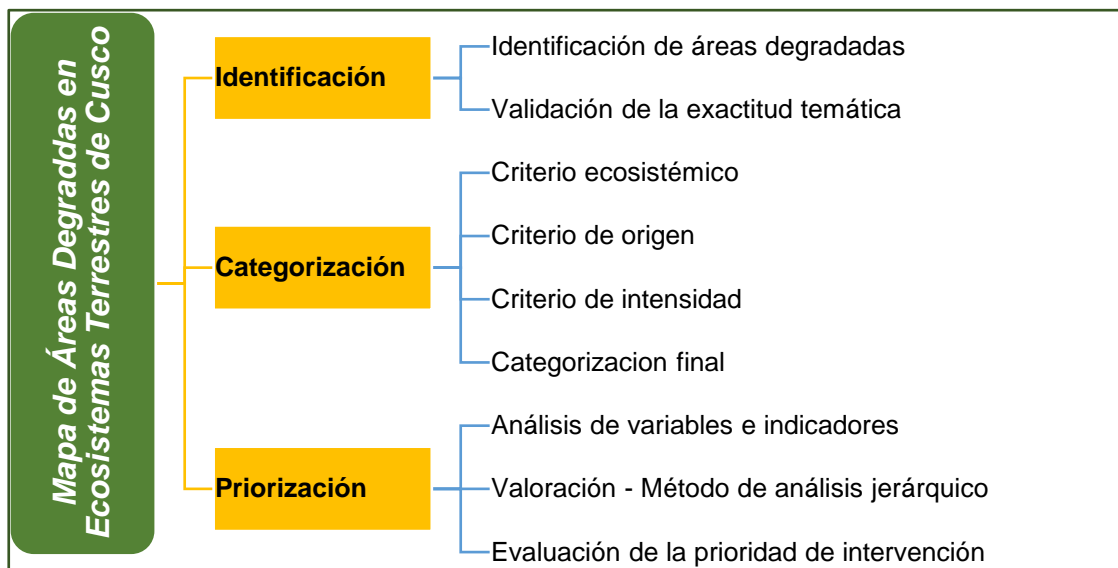
El proceso metodológico para la elaboración del Mapa de Áreas Degradadas en Ecosistemas Terrestres del Departamento de Cusco se desarrolló de la siguiente manera:

- Se estableció las consideraciones generales que debe cumplir el mapa para el departamento de Cusco.
- Se determinó la medición de tres (3) indicadores: a) Cambios en la cobertura vegetal, b) Pérdida de la productividad de la tierra y c) Fragmentación del bosque.
- Se identificaron los insumos que se usaron en el procesamiento de imágenes satelitales LandSat de 1989 – 2019 (30 años).
- Se realizó el análisis de series temporales de la tendencia de la productividad primaria neta (PPN) a partir del NDVI, como estimación de la dinámica de la productividad de la tierra en 30 años.
- Se recopiló la información de cambio de cobertura vegetal, fragmentación de bosques y áreas degradadas identificadas en proyectos de recuperación de ecosistemas (información complementaria), dentro del departamento de Cusco.
- Se realizó la integración de la información espacial de los tres indicadores y la información complementaria para obtener el total de áreas degradadas.



- Se hizo una verificación in situ y en gabinete, de las áreas degradadas en sitios determinados de acuerdo a la distribución espacial de muestreo.
- Se establecieron nueve (9) categorías de degradación en base a los criterios ecosistémicos, de origen e intensidad .de factores de degradación.
- Finalmente se realizó la priorización de áreas degradadas por dos tipos de servicios ecosistémicos: provisión y regulación de recursos hídricos y control de erosión de suelos.

Figura 6. Flujo de trabajo para la elaboración del Mapa de Áreas Degradadas en Ecosistemas terrestres de Cusco.



Fuente: Equipo Técnico GORE CUSCO, 2022.

9.2. IDENTIFICACIÓN.

9.2.1. Identificación de áreas degradadas

De acuerdo a la Metodología desarrollada por el MINAM, se utilizó el enfoque de la Neutralidad de la Degradación de las Tierras (NDT), el cual propone tres indicadores para identificar la degradación: cobertura terrestre, la productividad de la tierra y las reservas de carbono. Para la aplicación de la metodología, considera la medición de los dos primeros indicadores mencionados, como son: los cambios de la cobertura vegetal y la productividad primaria neta, respectivamente.

A su vez, la NDT plantea la adición de otros indicadores, según se crea conveniente. Para el departamento de Cusco se incorporó el indicador de Fragmentación de Bosques y como información complementaria los datos espaciales de las áreas degradadas identificadas en proyectos de recuperación de ecosistemas dentro del departamento de Cusco.

a) Estimación de la Pérdida de Productividad.

La preparación de información satelital consiste en la búsqueda, verificación, colección y selección de las imágenes satelitales y colecciones de imágenes en la plataforma Google Earth Engine. tomando en cuenta que desde el 2008 el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS) ha puesto a disposición los datos del satélite Landsat sin costo alguno.

Se selecciono el periodo de análisis desde el año 1989 al 2019, considerando un periodo de 30 años con la finalidad de evaluar la pérdida de productividad en este periodo, a través de un análisis multitemporal.

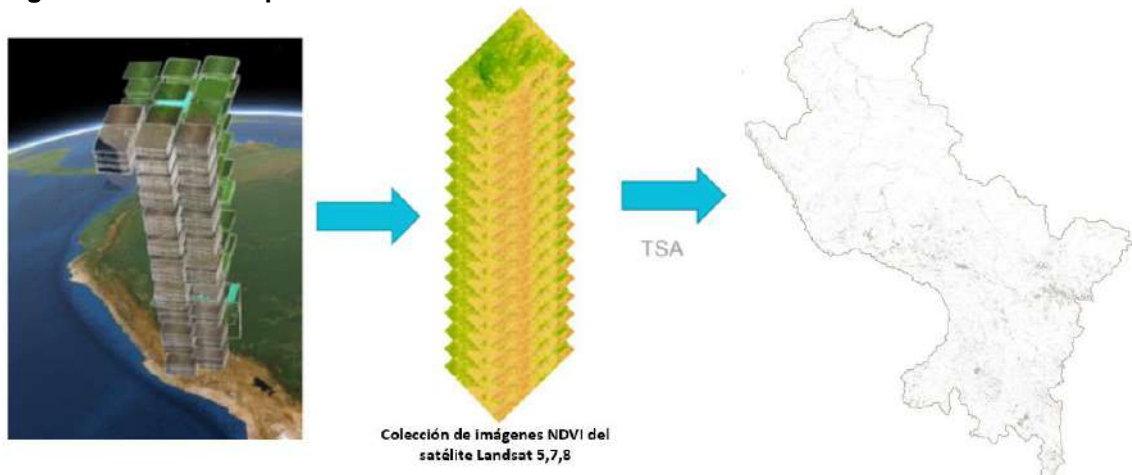
Se determino el porcentaje de nubosidad menor al 20%, que implica seleccionar las imágenes de satélite que posean menos del 20% de nubosidad los cuales a su vez fueron excluidos mediante funciones de enmascaramiento para excluir los píxeles que contienen nubes, sombras, agua, valores saturados, turbidez e interferencia de aerosoles.

En base a la evaluación de las imágenes de satélite y la disponibilidad, de la constelación LandSat, se determinó trabajar con la colección de imágenes LandSat 5 (TM), LandSat 7 (ETM) y LandSat 8 (OLI).

Mediante la plataforma Google Earth Engine (GEE), en base a la colección de imágenes seleccionadas se elaboró el compuesto de imágenes de Índice de vegetación de diferencia normalizada NDVI. Para cada escena se calcula el NDVI. Estas imágenes NDVI se componen en mosaicos anuales tomando el valor medio de cada píxel, similar al método utilizado por Braaten en 2018 (Pironkova et al., 2018).

Los coeficientes de calibración se calculan a través del código Javascript, que puede ser consultado en el Anexo 1.

Figura 7 Proceso de prelación de información satelital.



Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco y MINAM.

Para el cálculo de los valores estadísticos se utiliza una serie de pruebas estadísticas para analizar los compuestos de NDVI en busca de cambios a lo largo del tiempo. Las pruebas se realizan con el software R, utilizando análisis de series temporales (TSA). El TSA es una adaptación del paquete Regional Kendall Test (RKT) y se basa en la correlación de rango de Mann-Kendall y el estimador de pendiente de Theil-Sen, que ayuda a detectar un cambio gradual que sea consistente en la dirección.

La prueba de Mann-Kendall para tendencias monotónicas (Mann 1945, Kendall 1975) es una prueba no paramétrica y ampliamente aceptada para examinar tendencias significativas a largo plazo en series temporales de datos de sensores satelitales.

El paquete RKT se usa para detectar tendencias a largo plazo de patrones de paisaje. La prueba de Mann-Kendall es adecuada para este tipo de series de tiempo porque no requiere una distribución normal, se puede calcular a pesar de los valores faltantes y la magnitud de los valores extremos no afecta los resultados, como es el caso de la regresión y la correlación.

El coeficiente tau de Mann-Kendall oscila entre -1 y $+1$. Se demuestra una tendencia estadística cuando el coeficiente de tau es significativamente diferente de cero, y los valores cercanos a cero indican que no hay una tendencia consistente. Un valor positivo implica una tendencia temporal ascendente, mientras que un valor negativo implica una tendencia decreciente.

La detección automatizada de la degradación usando (GEE) consiste en generar una serie de tiempo del NDVI mediante la estimación de un dato representativo anual, vale decir un mosaico de imágenes satelitales libre de nubes anual con el cual se calcula el índice de vegetación de manera iterativa para todos los años (30 años).

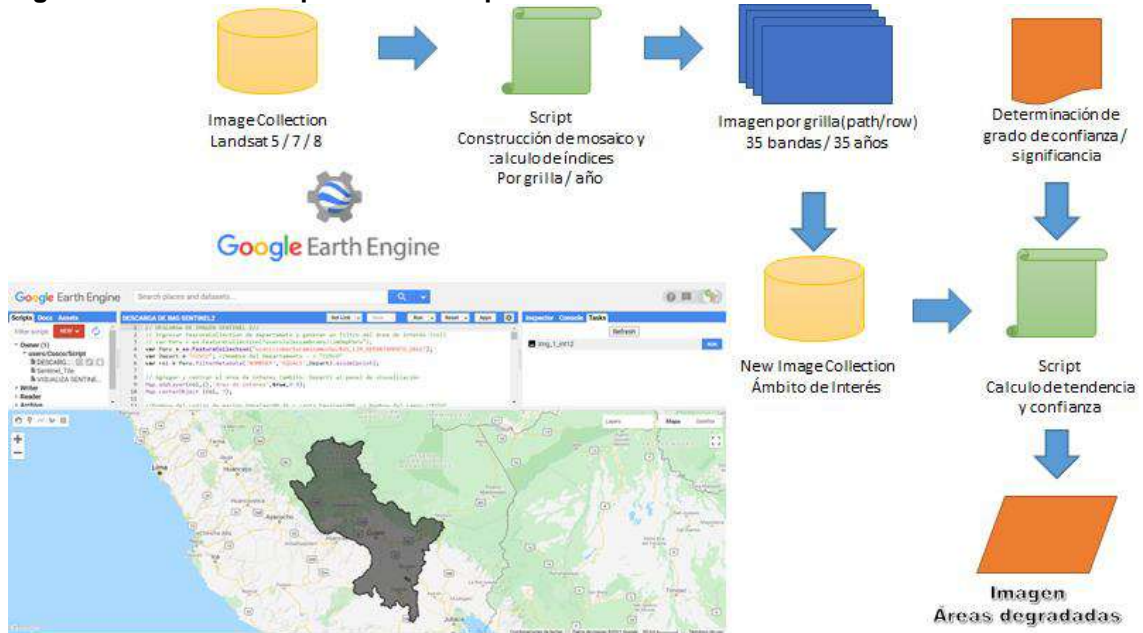
Esta serie de tiempo se realiza en análisis de tendencia no paramétrica (Mann-Kendall) pixel a pixel, permitiendo conocer el estadístico.

Operativamente un pixel es marcado como degradado si la tendencia es negativa (menor a cero) y presenta una significancia menor a 0.05.

Este proceso se ejecuta en la plataforma GEE a través del script que puede ser consultado en los anexos.

Como resultado final se obtiene una capa de pérdida de la productividad en formato Ráster. Finalmente, dicha capa debe ser integrada con las otras variables establecidas para la identificación de la degradación.

Figura 8. Pérdida de la productividad primaria neta a través del análisis de NDVI.



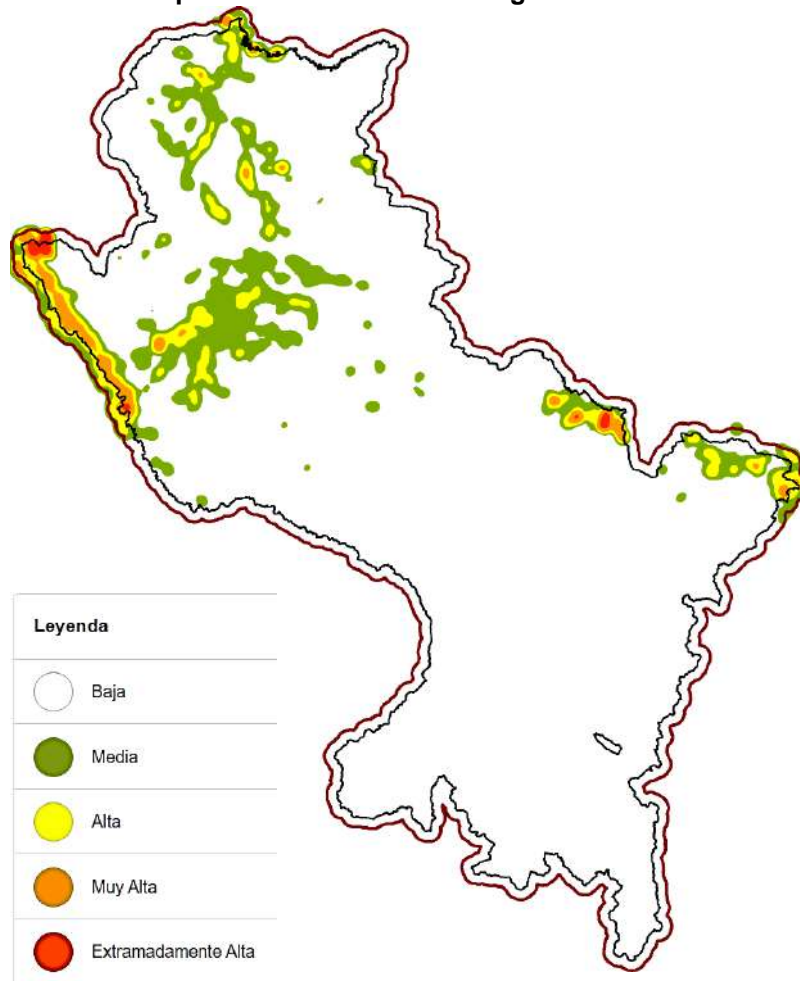
Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco y MINAM.

b) Cambios en la Cobertura Vegetal

Para el departamento de Cusco se cuenta con la información generada por el Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático (PNCBMCC) del MINAM, que se estima mediante la deforestación de la amazonia. Por ejemplo, se tiene que, de acuerdo al análisis de la pérdida del bosque, que se elaboró utilizando la metodología de Kernel con datos de la pérdida de bosque del periodo 2001 al 2019. Que va desde el nivel bajo hasta extremadamente alto. Para el departamento de Cusco se observa que las zonas más afectadas en pérdida de bosque son las zonas ubicadas en la región selva como se puede observar en la Figura 9, que van desde media a alta que presentan una distribución más amplia, que la muy alta y extremadamente alta.



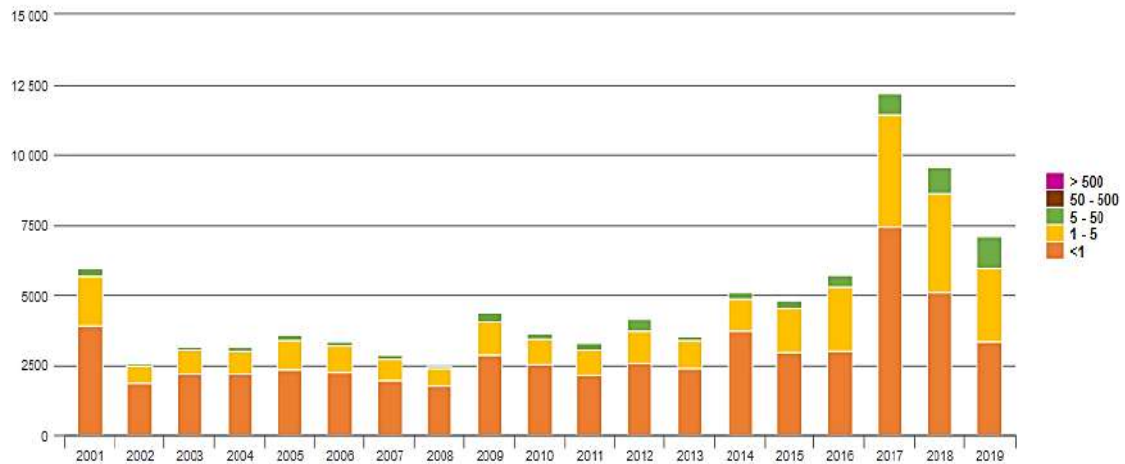
Figura 9. Pérdida de bosque basado en la metodología de Kernel.




Fuente: <https://geobosques.minam.gob.pe/geobosque/view/perdida.php>

En la figura N° 10, se observa que, en el año 2017, 2018 y 2019 se ha ampliado la frontera agrícola y otras actividades que han ocasionado la deforestación en la selva, incrementándose la apertura del bosque en hectáreas de hasta unas 50 hectáreas en pérdida de bosque.

Figura 10 Pérdida de bosque anual en hectáreas (2001-2019).



Fuente: <https://geobosques.minam.gob.pe/geobosque/view/perdida.php>

 Mapa de Áreas Degradadas en Ecosistemas Terrestres del Departamento de Cusco.

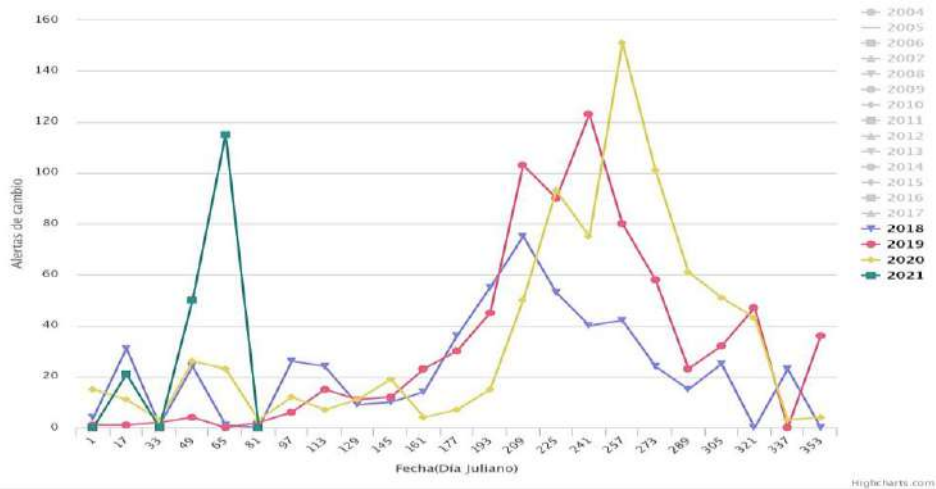
Se ha determinado mediante la Memoria Descriptiva del Mapa de Bosque/No bosque del año 2000 y el mapa de pérdida de los Bosques Húmedos Amazónicos del Perú del 2000 al 2011 (MINAM, 2015), para este estudio se utilizó la metodología de la Universidad de Maryland diseñada por Matthew C. Hansen y Peter Potapov para el preprocesamiento de las imágenes satelitales, composición de las mismas y clasificación, así como también la validación estadística de los resultados finales de la clasificación. <https://geobosques.minam.gob.pe/geobosque/view/perdida.php>.

En este proceso se utilizaron mosaicos nacionales (compositos libres de nubes) 2000 y 2011, derivados de la composición de imágenes Landsat 7 LT1, las mismas que poseen corrección geométrica por defecto. Así mismo, se le realizó un remuestreo de la banda termal, a fin de uniformizar con la imagen multiespectral y a su vez se normalizaron con imágenes MODIS.

En el proceso de interpretación para la toma de muestras se utilizó como referencia la hidrografía de las hojas de la Carta Nacional del Instituto Geográfico Nacional (IGN), límites políticos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), mapas temáticos, como el Mapa de Cobertura vegetal del Ministerio del Ambiente e imágenes de satélite de alta resolución, así como las imágenes disponibles en los programas satelitales de Google Earth.

Se usa el sistema Terra-i Perú para la sierra, es una herramienta diseñada para la detección de los cambios de la cobertura y uso del territorio, capaz de brindar alertas tempranas sobre el aumento y disminución de la cobertura de la tierra en el Perú.

Figura 11. Alertas de pérdida de cobertura vegetal en tiempo casi real.



Fuente: www.terra-i.org/terra-i/data/data-terra-i_peru.html.



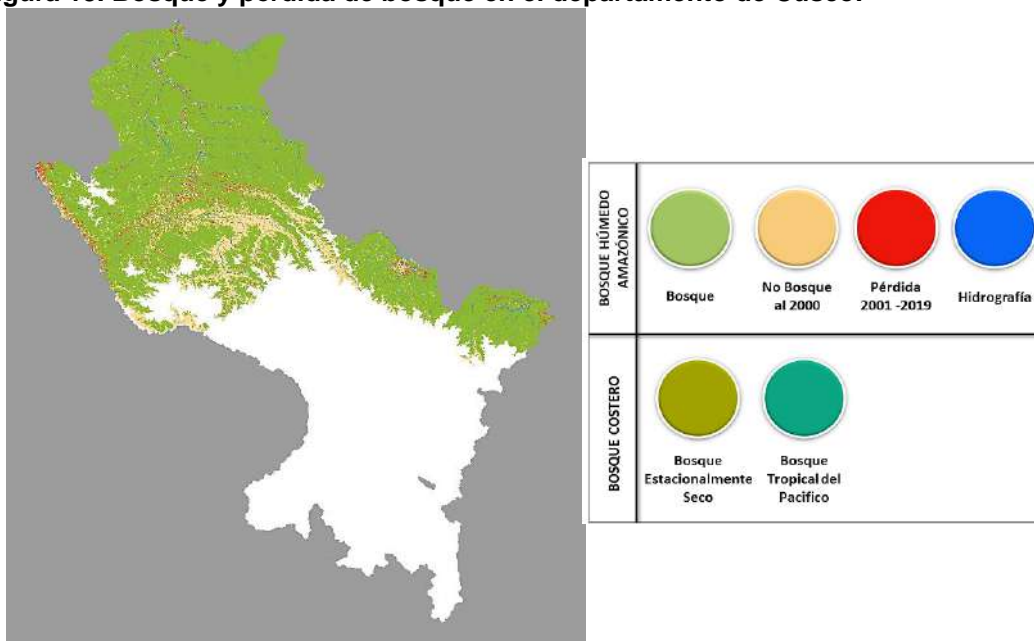
Figura 12 Tasa anual de alertas de pérdida de la cobertura vegetal.



Fuente: www.terra-i.org/terra-i/data/data-terra-i_peru.html.

La pérdida de bosques integra las pérdidas naturales y antrópicas, esta última es la que se la denomina "deforestación", actualmente la pérdida de bosques, no considera las pérdidas ocurridas por la migración del cauce de ríos, las cuales han podido separarse durante el proceso metodológico, faltando aún separar las otras pérdidas naturales. La fuente de la información es el Mapa de Bosque y No bosque y Pérdida de Bosques, el cual se actualiza anualmente, este mapa tiene como "línea base" al año 2000, año en que se identificaron las coberturas de "Bosque" y "No Bosque", a partir de ese año se monitorea la "Pérdida de bosques" anualmente.

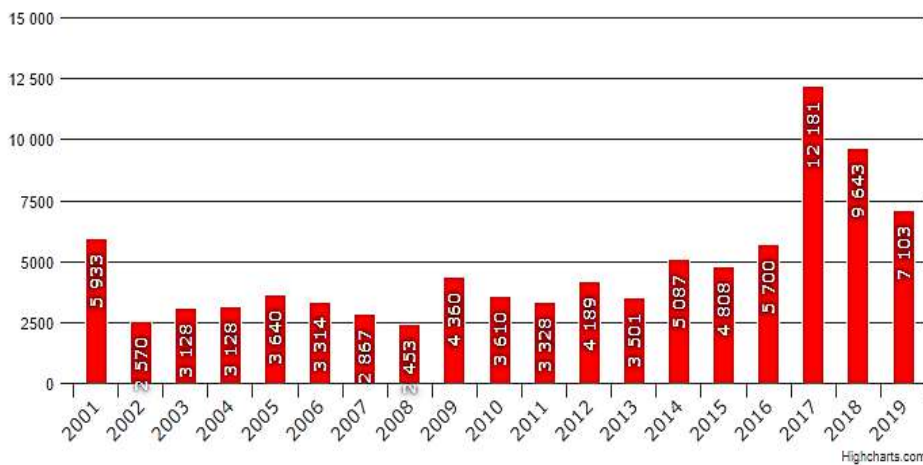
Figura 13. Bosque y pérdida de bosque en el departamento de Cusco.



Fuente: Geobosques (minam.gob.pe).

La clasificación de la "pérdida de bosques" se calcula anualmente, mediante la identificación de los cambios ocurridos identificados mediante imágenes de satélite LANDSAT, Para "Bosque" se ha considerado las siguientes coberturas vegetales: aguajales, bosque de varillales, bosque de colinas y lomadas, bosque de terrazas, bosque ribereño y bosque de pacales. "No Bosque" contiene las coberturas vegetales: bosque secundario, centros poblados, redes viales, áreas mineras, zonas agrícolas, herbazales y sabana hidrofítica. La metodología utiliza árboles de decisión supervisadas con imágenes Landsat libre de nubes, con el fin de delimitar las zonas de pérdida de la cubierta forestal entre 2000 y el presente.

Figura 14 Perdida de bosque en hectáreas por año en Cusco.



Fuente. Geobosques (minam.gob.pe)

c) Fragmentación de Bosques

Se estima que la degradación de bosques en países en desarrollo, tropicales y subtropicales, es una importante fuente de gases de efecto invernadero a nivel global (Pearson et al., 2017). Sin embargo, la degradación de bosques es un fenómeno con escasa evidencia científica, por lo que se desarrollaron métodos indirectos, respaldados por constructos matemáticos para la identificación de bosques degradados en años recientes. Tyukavina et al. (2016) desarrolló un estudio en el que la degradación es representada por la reducción de la superficie que denominan 'hinterland forest' o bosque interior. Basados en la revisión literaria, que establecen los parámetros para identificar esta clase de bosques, principalmente la distancia de borde asociada a un bosque más estructurado y más probable de ser intacto ecológicamente. Potopov et al. (2017) mapea la pérdida del paisaje forestal intacto (intact forest land – IFL), similarmente a lo expuesto por Tyukavina, basado en el establecimiento de parámetros para identificar mosaicos de bosques y ecosistemas naturales sin cobertura arbórea, con señales de inactividad humana y un área mínima de 500 km².

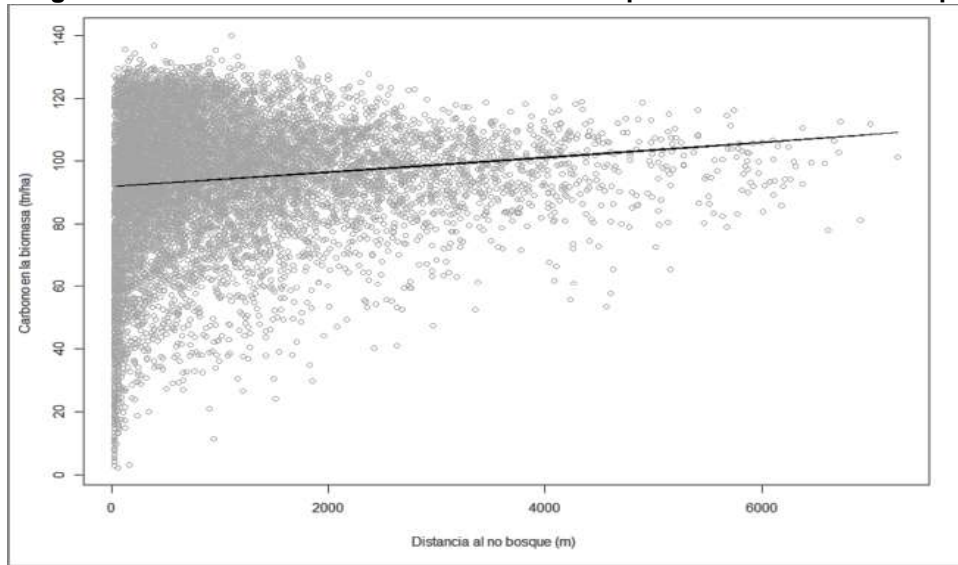


Estudios con un grado de complejidad más elevado tienen que ver con el Análisis Morfológico de Patrones Espaciales (Morphological Spatial Pattern Analysis – MSPA), desarrollado por Vogt et al., (2007) y derivado en diversos estudios. Shapiro et al., (2016) estudia cómo la morfología de patrones se asocia a ciertas propiedades de los ecosistemas. Establecen una distancia de borde en función al contenido de biomasa aérea (300m) y la altura de los árboles (100m) como parámetros principales para cuantificar y mapear la degradación en ciertos periodos de análisis.

El método Análisis Morfológico de Patrones Espaciales (MPSA), permite identificar diferentes categorías de bosque en función a la perturbación ejercida sobre él. Este proceso demanda la definición de una serie de parámetros, como el ancho del borde asociado al efecto o impacto sobre los bienes y servicios del componente ecosistémico. La literatura sustenta que los servicios ecosistémicos y elementos bióticos del paisaje forestal pierden calidad y abundancia en función a la distancia del bosque intacto por lo que el programa nacional de conservación de bosques para la mitigación del cambio climático busca mitigar el cambio climático asociado a la emisión de gases de efecto invernadero; ha decidido encontrar las dependencias entre el contenido de carbono en la biomasa sobre el suelo y la distancia al ‘no bosque’ para determinar el ancho de borde, utilizando las coberturas de los años de análisis del 2000, 2005, 2011 y 2016, coincidiendo algunas de las coberturas de uso y cambio de uso de la tierra producida para el Módulo de Monitoreo de la Cobertura de Bosques.

Una aproximación entre la relación existente entre el contenido de carbono en la biomasa y la distancia al ‘no bosque’ se expone en la figura 15, en la cual se percibe que a medida que la distancia aumenta, el contenido de carbono empieza a ser más estable en sentido horizontal alrededor de 100 tn/ha.

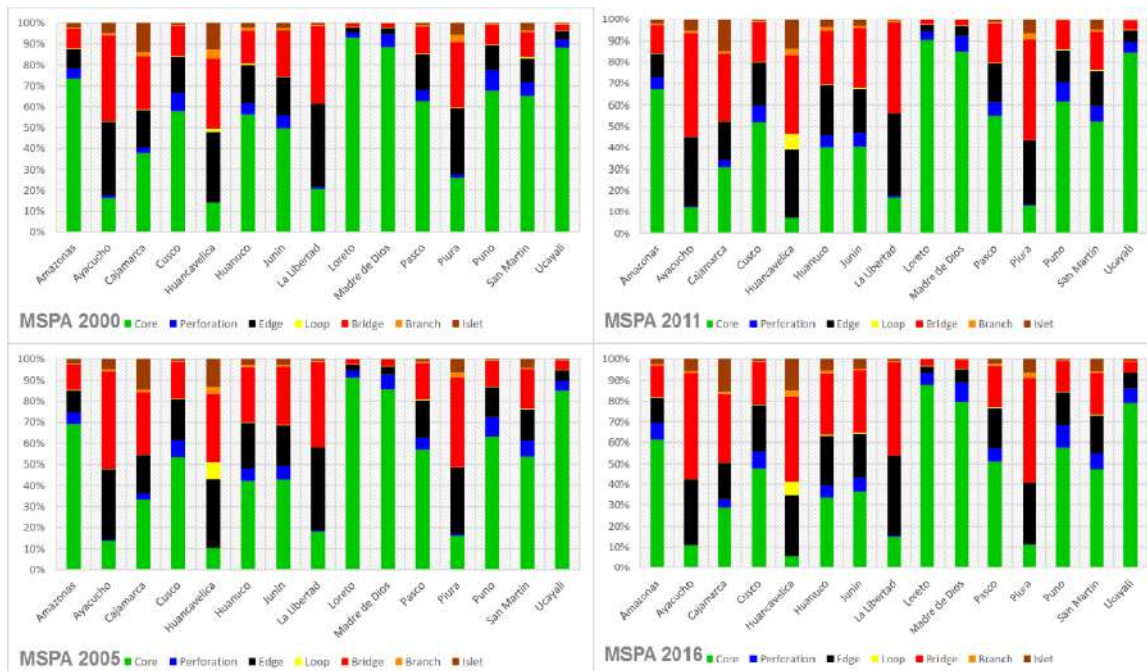
Figura 15 Contenido de carbono en la biomasa por distancia al “no bosque”



Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco y MINAM.

La sucesión de la degradación ha sido evidenciada en términos de la cantidad de carbono en la biomasa presente por clase de patrón espacial. Se identifica una diferencia en el contenido de carbono en la biomasa por clase de patrón morfológico comparado a diferentes anchos de borde a medida que se clasifican áreas de bosques degradados. Analizando las diferencias en las medias por clase, se observa que la mayor diferencia entre los patrones se percibe utilizando un ancho de borde 210m, con lo cual se establece dicho parámetro para posteriores resultados.

Figura 16 Proporción de patrones del MSPA 2000, 2005, 2011 y 2016 por departamento.



Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco y MINAM.

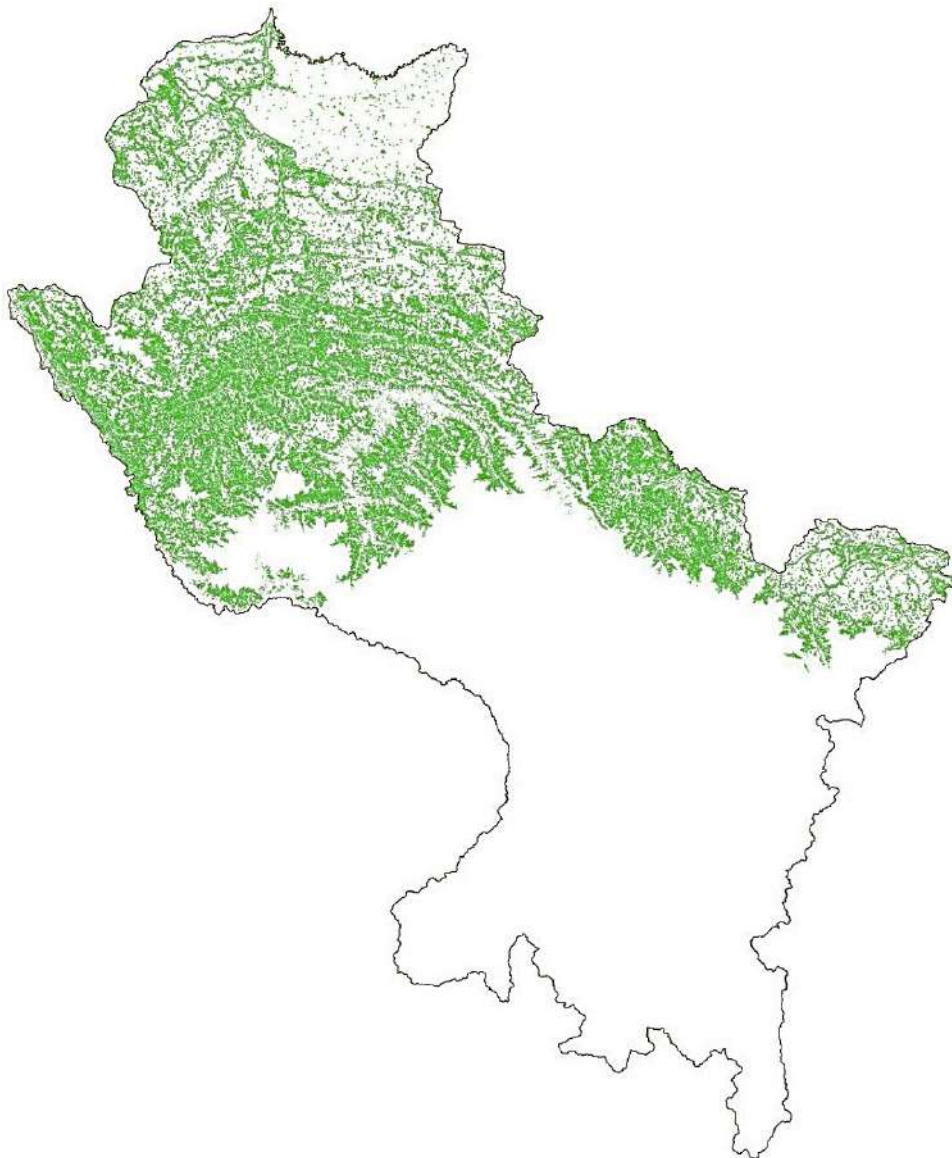


Mapa de Áreas Degradadas en Ecosistemas Terrestres del Departamento de Cusco.

De acuerdo a la proporción de bosque amazónico el departamento Cusco presenta el 51% de su territorio de paisaje forestal y se percibe según la metodología MSPA para el año 2000 presenta alrededor del 58% de bosque no degradado, para el año 2005 alrededor del 53% de bosque no degradado, para el año 2011 alrededor del 51% de bosque no degradado y para el año 2011 alrededor del 48% de bosque no degradado, lo cual se intuye que es debido a la fragmentación del bosque, provocada por la perturbación humana.

A continuación, se muestra el mapeo de la fragmentación de bosques correspondiente al departamento Cusco, determinado mediante la metodología Análisis Morfológico de Patrones Espaciales (MPSA).

Figura 17 Identificación de fragmentación de bosques para el departamento Cusco.

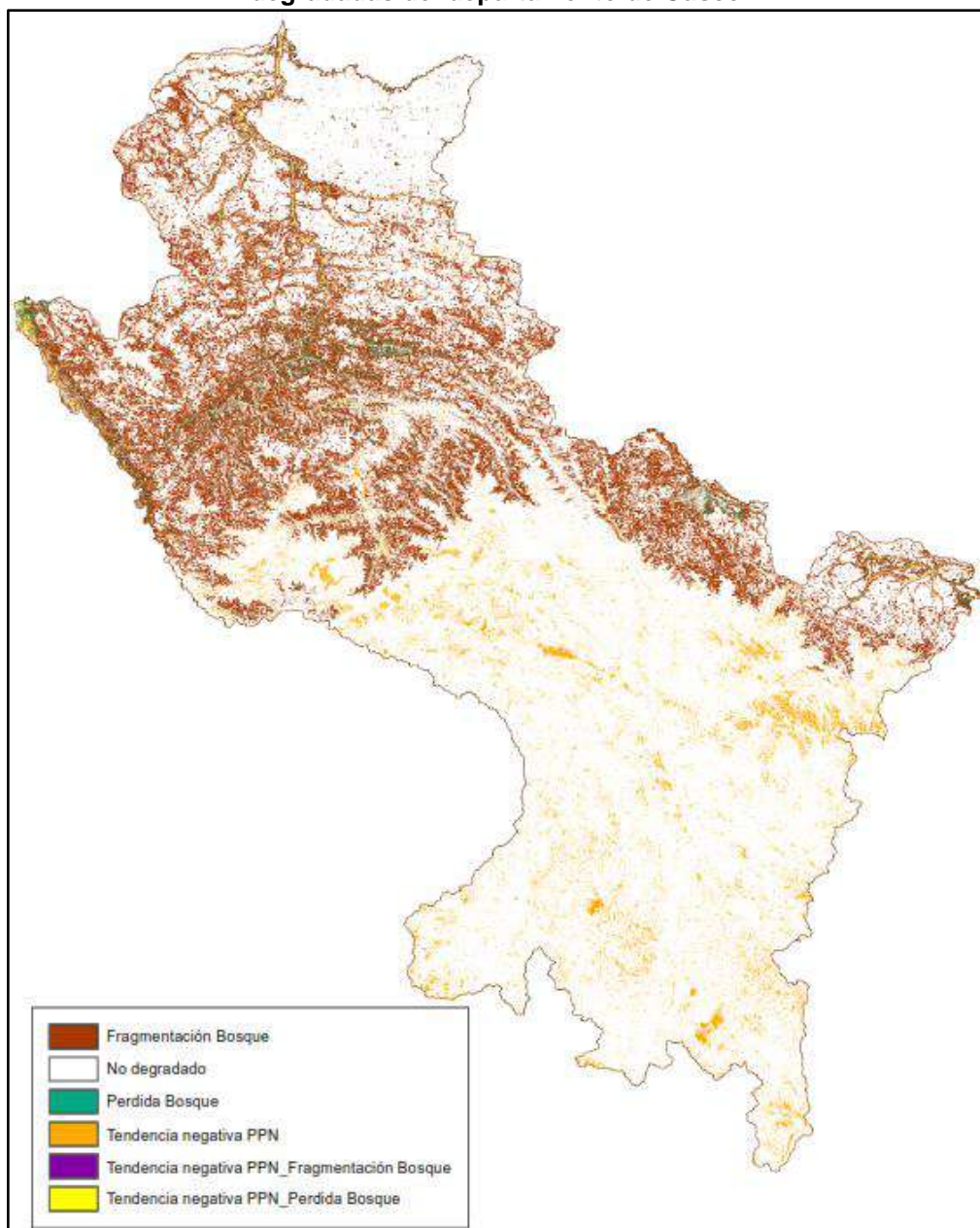


Fuente: Propuesta de identificación de fragmentación de bosque PNCBMCC. 2021

9.2.2. Integración de variables para la identificación de las áreas degradadas.

La integración de variables para la identificación de las áreas degradadas del departamento Cusco, consistió en la sobreposición de las variables de pérdida de cobertura vegetal, fragmentación de bosque y la tendencia negativa de la productividad, como resultado se obtuvo el mapa de identificación de las áreas degradadas del departamento del Cusco, como se puede observar en la Figura 18 en la que se identifican 06 unidades de los cuales 05 corresponden a áreas degradadas y una al área no degradada.

Figura 18. Mapa de integración de variables para la identificación de áreas degradadas del departamento de Cusco.



Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco y MINAM.



Mapa de Áreas Degradadas en Ecosistemas Terrestres del Departamento de Cusco.

Así mismo, se puede observar en la tabla 11, las áreas que ocupan cada uno de estas unidades y su proporción respecto al área del departamento de Cusco.

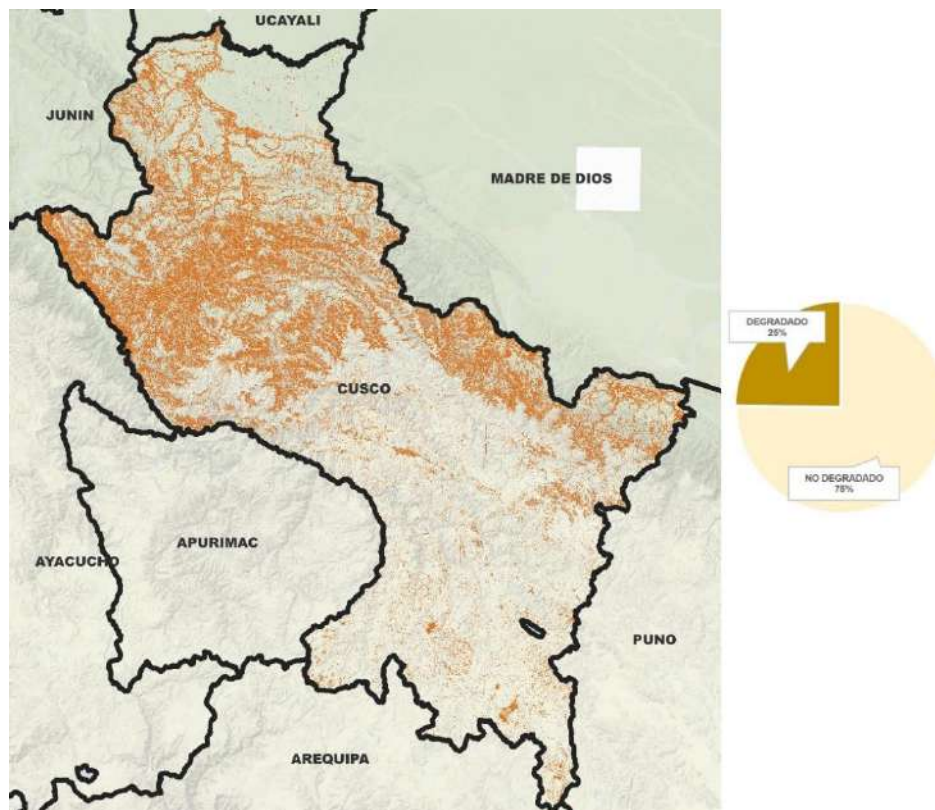
Tabla 12. Resultado de la integración de variables para la identificación de áreas degradadas del departamento de Cusco

VALOR	IDENTIFICACIÓN	AREA (ha)	% AREA
Tendencia negativa de la Productividad primaria neta (PPN)	PPN	388,181.25	5.38%
No degradado	No Degradado	5,426,281.46	75.23%
Fragmentación de Bosque	F-Bosque	1,295,176.61	17.96%
Perdida de Bosque	P-Bosque	67,795.46	0.94%
Tendencia negativa de la PPN y Perdida de Bosque	PPN – P-Bosque	9,768.30	0.14%
Tendencia negativa de la PPN y Fragmentación de Bosque	PPN – F-Bosque	25,619.96	0.36%

Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco y MINAM.

Como resultado de la integración de las variables de degradación se tiene que el departamento de Cusco presenta el 24.77% de su territorio con algún tipo de degradación de sus ecosistemas lo cual se puede observar en la Figura 19.

Figura 19 Identificación de las áreas degradadas del departamento de Cusco.



Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco.

9.2.3. Validación de la Exactitud Temática

La evaluación de la exactitud temática de la identificación de las áreas degradadas identificadas para el departamento de Cusco consistió en la validación de la información del mapa con información primaria y secundaria, considerando:



Un equipo de trabajo constituido por: un profesional especialista responsable de la coordinación y logística del trabajo de campo, correcto desempeño del equipo técnico, recojo de la información y sistematización de datos. Un profesional especialista en áreas degradadas en ecosistemas terrestres que se encarga de la evaluación en campo y gabinete de las áreas degradadas y apoyo técnico y logístico en todas las actividades. Un profesional asistente en las actividades técnicas y logísticas, con conocimiento de la zona, encargado del guiado y apertura de accesos de ser necesario.

Los materiales, equipos y software de trabajo necesarios que son preparados con especial cuidado y prioridad de acuerdo con los requerimientos del trabajo de campo y gabinete los cuales se describe en la siguiente Tabla 13.

Tabla 13. Materiales y equipos de trabajo.

MATERIALES	EQUIPOS	SOFTWARE
<i>Mapa de puntos de muestreo</i>	<i>Sistema de posicionamiento global GPS</i>	<i>Google Earth</i>
<i>Mapa base de referencia</i>	<i>Binoculares</i>	<i>MapsMe</i>
<i>Tablero porta hojas</i>	<i>Cámara fotográfica digital</i>	<i>SasPlanet</i>
<i>Lápices, lapiceros, plumones y borradores</i>	<i>Brújula</i>	<i>SIG (QGis, ArcGis, otros)</i>
<i>Cinta métrica de 50 m</i>	<i>Clinómetro</i>	<i>Google Earth Engine GEE</i>
<i>Baterías alcalinas</i>	<i>Laptop</i>	<i>Microsoft Office</i>
<i>Estacas de madera o metal</i>	<i>Plóter e impresora</i>	

Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco y MINAM.

a) Diseño de muestreo.

En esta etapa se desarrolla la planificación de actividades y coordinaciones para el traslado a los diferentes lugares de evaluación considerando la distribución y ubicación de los puntos de muestreo, utilizando el diseño aleatorio estratificado, en la que cada píxel representa una unidad de muestreo y el total de píxeles evaluados del área de interés (orden de cuenca, región, etc.), distribuidos en dos estratos: área degradada y área no degradada.

Para calcular el tamaño de muestra se toma en cuenta la fórmula de Cochran (1977) donde se conoce el tamaño de la población, es decir donde se conoce el total de unidades en el área de estudio.

$$n = \frac{Z^2 * N * P * Q}{e^2 * (N - 1) + (Z^2 * P * Q)}$$

Donde:

Z = Valor estadístico basado en el nivel de confianza (correspondiente con tabla de valores de Z)

P = Porcentaje de la población que tiene el atributo deseado

Q = Porcentaje de la población que no tiene el atributo deseado = 1-P

N = Tamaño del universo (Se conoce puesto que es finito)

e = Error de estimación máximo aceptado

n = Tamaño de la muestra.

Cálculo del tamaño de muestra para el estudio de validación de la exactitud temática de la identificación de áreas degradadas del departamento de Cusco, se considera los siguientes valores:



Mapa de Áreas Degradadas en Ecosistemas Terrestres del Departamento de Cusco.

$Z = 1.65$ con un 90 % de confianza

Para los valores de “P” y “Q” se consideran las proporciones con las que se trabajó en el Mapa Nacional de Áreas Degradadas, asignando el porcentaje de la superficie de degradación (70% y 30%).

$e =$ con un error de estimación del 5%.

$N =$ Es el Universo a muestrear, la cual corresponde a la cantidad total de la superficie del departamento del Cusco, representado por las unidades a muestrear en campo y que corresponden a las dimensiones de pixeles de las imágenes de satélite empleadas, en la que 1 unidad representa 30 x 30 metros, siendo el total para el departamento del Cusco 80,082,164 pixeles.

Reemplazando en la fórmula:

$$n = \frac{1.65^2 * 80082164 * 70 * 30}{5^2 * (80082164 - 1) + (1.65^2 * 70 * 30)}$$

$$n = 214$$

El cálculo realizado dio un resultado de 214 puntos de muestreo, los que fueron distribuidos 107 para áreas degradadas y 107 para áreas no degradadas, dando la misma oportunidad de ser muestreado.

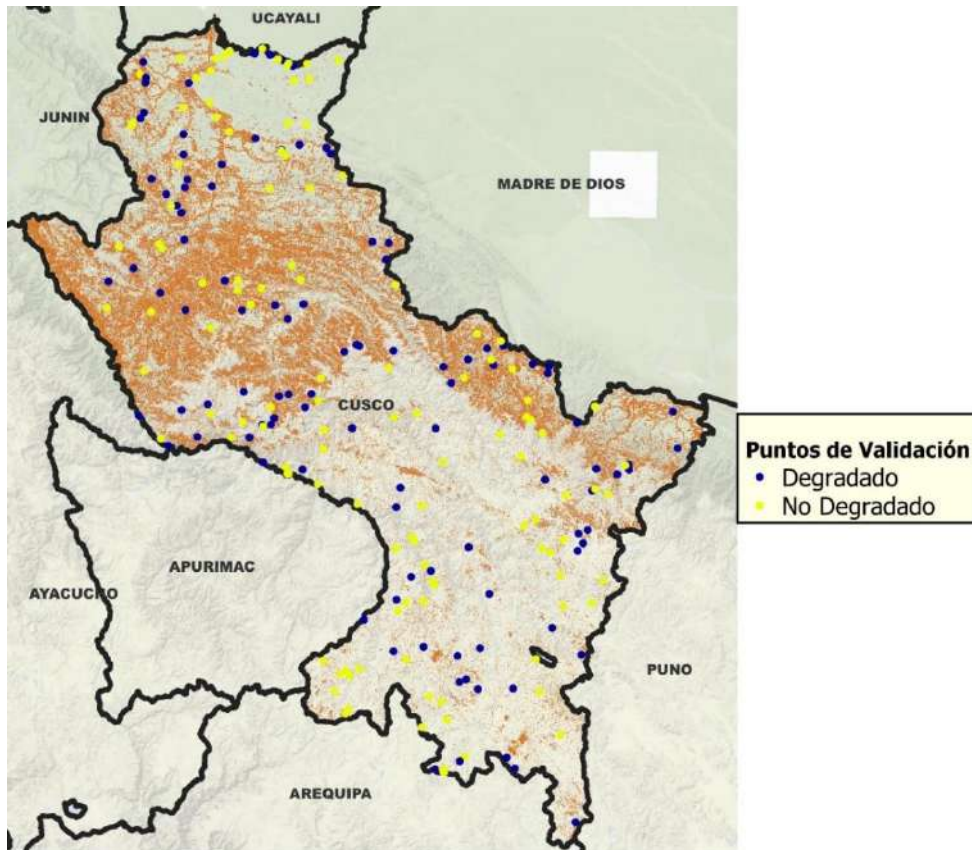
Tabla 14. Distribución de puntos de muestreo.

N°	Condición	Puntos de muestreo
1	Degradado	107
2	No degradado	107

b) Puntos de muestreo en áreas degradadas y no degradadas.

La distribución espacial de los 214 puntos de muestreo, se hizo de forma aleatoria, utilizando el software QGis, con el uso de la herramienta puntos aleatorios en polígonos, herramienta exclusiva para la distribución aleatoria de los puntos de muestreo, en todos los estratos identificados para el departamento del Cusco, como se puede observar en la Figura 20

Figura 20. Distribución aleatoria de puntos de muestreo.



Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco.

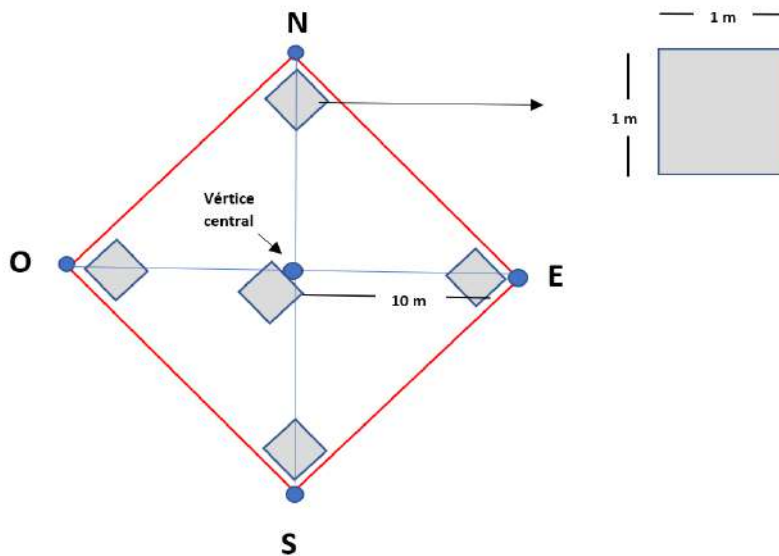
La información de referencia está compuesta por varias fuentes, desde la información primaria (levantada en campo), como la información secundaria (imágenes satelitales, estudios especializados y reportes provinciales).

c) Información primaria.

Se realizó el levantamiento de información en campo empleando la “Guía de campo para la validación de las Áreas degradadas identificadas en los ecosistemas a nivel nacional” elaborada por la Dirección General de Ordenamiento Territorial y de la Gestión Integrada de los Recursos Naturales (DGOTGIRN – MINAM).

Una vez ubicado el punto a evaluar, se toma el vértice central de la parcela y se georreferencia con el GPS; adicionalmente, se utiliza la opción de “Promediar ubicación” por un tiempo mínimo de diez minutos, con la finalidad de conseguir incrementar la precisión y reducir el error. Desde este punto se extiende cuatro líneas de 15 m hacia los puntos cardinales (norte, este, sur y oeste); con el fin de no sobrepasar el tamaño de píxel (30x30 m), los vértices son marcados temporalmente con las estacas, los cuales se toman como los vértices de la parcela.

Figura 21. Diseño de parcela de evaluación.



Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco y MINAM.

En el punto de muestreo, se registró la información sobre las características de la superficie, si pertenece a la clase de área degradada o no degradada. Seguidamente, con el uso de una brújula se hizo la determinación de los puntos cardinales (este, oeste, norte y sur). Para la medición de los indicadores propuestos, se hizo tomas fotográficas a los cuatro puntos cardinales y una vista panorámica, siguiendo un sentido horario; iniciando por el Norte y culminando en el Oeste.

Las variables evaluadas están relacionadas con la alteración parcial o total de la Producción Primaria Neta (PPN), disminuyendo la capacidad del ecosistema de proveer bienes y servicios ecosistémicos, así como la erosión del suelo por factores físicos y antrópicos, los que son recogidos en la ficha de campo.

Figura 22 Ficha de validación en campo de la degradación de ecosistemas.

GOBIERNO REGIONAL CUSCO												
GERENCIA REGIONAL DE RECURSOS NATURALES Y GESTION DEL MEDIO AMBIENTE												
FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS												
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO												
Comunidad:			Distrito:		Provincia:		Departamento: CUSCO					
Responsables:							Fecha:					
Coordenadas UTM WGS84		Norte:		Este:		Zona:	Altitud:	Estacionalidad:				
Ecosistema:				Region Natural:			Codigo del punto:					
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)												
1) Cobertura Vegetal	Ausencia:		Presencia:		2) Uso de la tierra	Minería:	Agricultura:	Ganadería:	Plantaciones forestales:	Otro:		
	Observaciones:					Observaciones:						
3) Cicatrices de Incendios	Sí:		No:		4) Erosión	Hídrica	Laminar:	Surcos:	Carcava muy profunda:	Ninguna:	Carcava poco profunda:	Extrema:
	Observaciones:					Observaciones:						
5) Especies indicadoras de degradación	Sí:		No:		Eólica	Laminar:	Dunas:	Otros:	Montículos:		Suelo desnudo:	
	Observaciones:					Observaciones:						
Observaciones:												
Coordenada de la foto panorámica			Norte:		Este:		Zona:	Altitud:				
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el numero o nombre del archivo en la orientación correspondiente:												
Norte:			Este:		Sur:		Deste:	Numero de Fotos:				
Dirección de toma, angulo en Grados:							Numero de Fotos:					
<small>En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografia panoramica de la zona donde se encuentra el punto (vía, río o camino más cercano)</small>												

Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco.

Se realizó el levantamiento de información en campo de 43 puntos de validación como se muestra en la tabla 14.

Tabla 15. Evaluación en campo de las áreas degradadas y no degradadas.

N°	Rutas de viaje	Cantidad de puntos de muestreo
Primera ruta	Cusco - Suyckutambo	15
Segunda ruta	Cusco - Curahuasi	6
Tercera ruta	Cusco - Pitumarca	3
Cuarta ruta	Cusco - Camanti	3
Quinta ruta	Cusco - Koribeni	8
Sexta ruta	Cusco – Choquequirao	8
Total		43

Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco.

Los que se distribuyen en el ámbito del departamento de Cusco en las provincias de Espinar, Canas, Canchis, Quispicanchi, Anta, Calca y La Convención, como se muestra en la Figura 23.



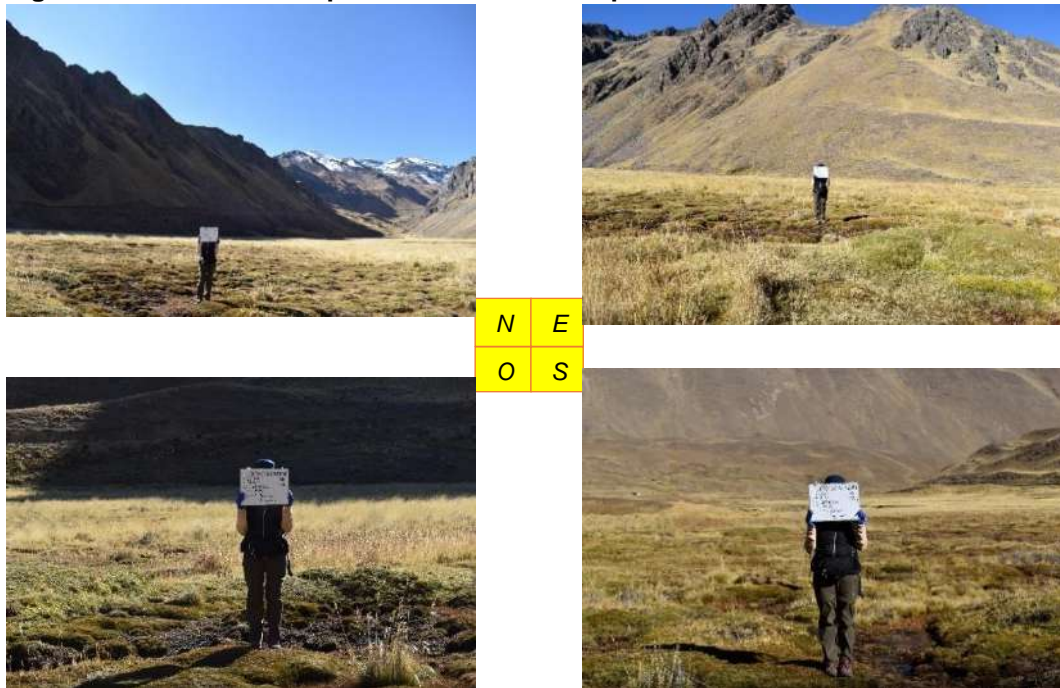
Figura 23 Rutas de viaje para la validación en campo.



Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco.

Para los registros del punto evaluado se toman fotografías, registrándose de manera obligatoria cuatro (04) fotografías panorámicas, las cuales se toman apuntando la cámara hacia cada punto cardinal desde el centro de la parcela. Adicionalmente, se toman fotografías panorámicas fuera de la parcela y también a las especies más representativas. Todos los códigos de las fotos se registran en la ficha de campo.

Figura 24. Validación del punto EADC 001 en la provincia de Canchis.



Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco.



Figura 25 Validación del punto EADC 078 en la provincia de Anta.



Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco.

Figura 26 Validación del punto EADC 087 en la provincia de La Convención.



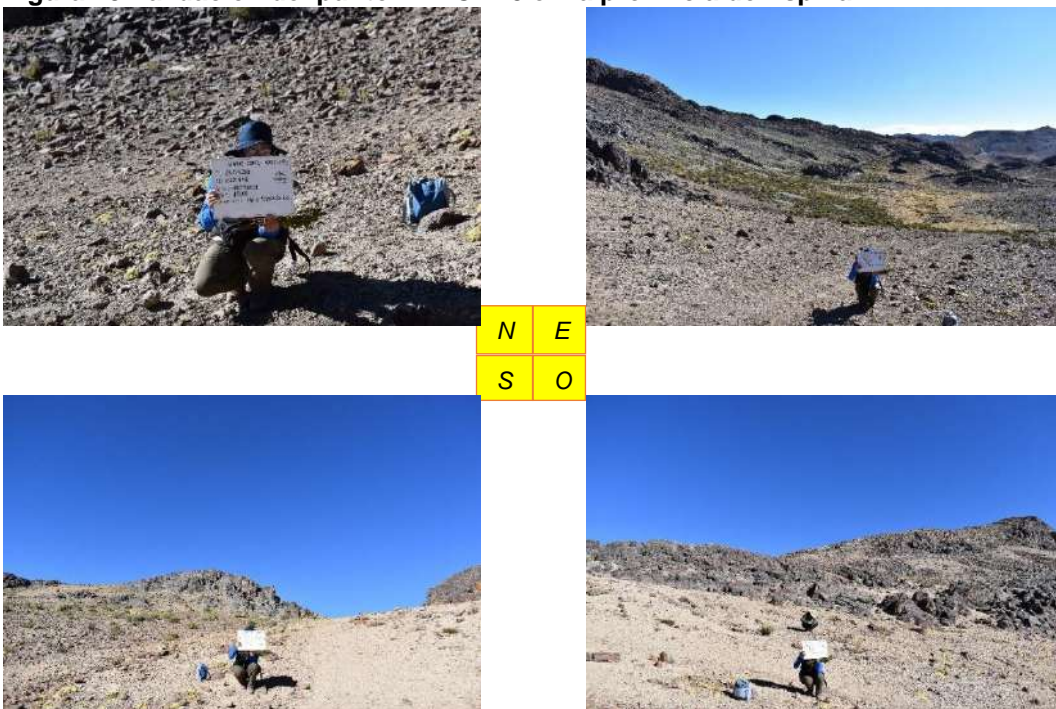
Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco.

Figura 27 Validación del punto EADC 134 en la provincia de Anta



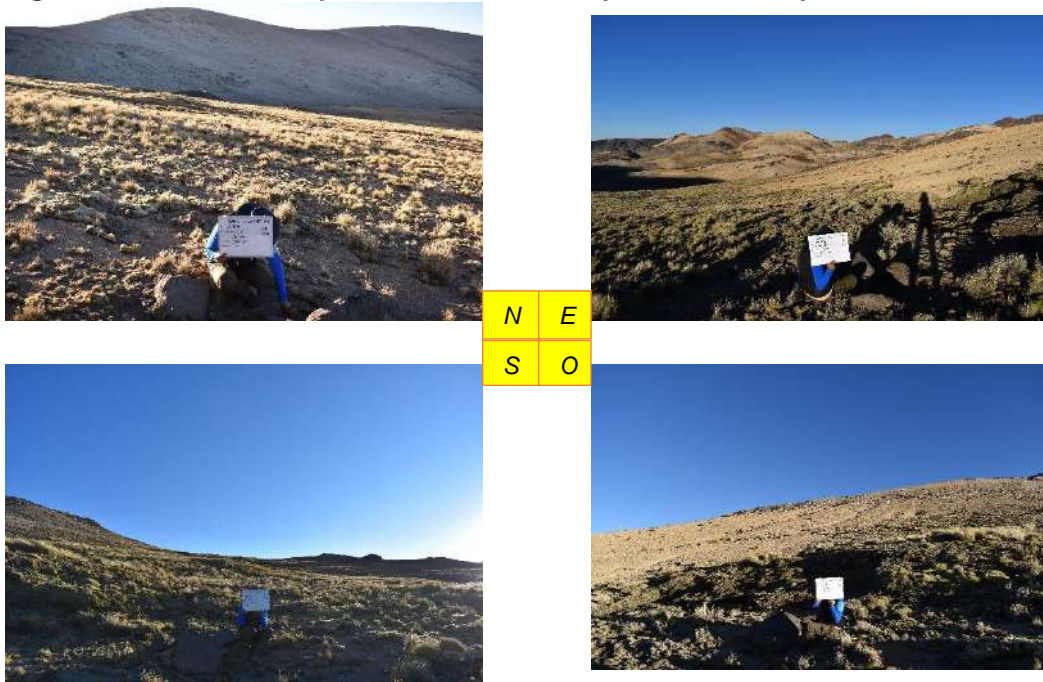
Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco.

Figura 28 Validación del punto EADC 143 en la provincia de Espinar.



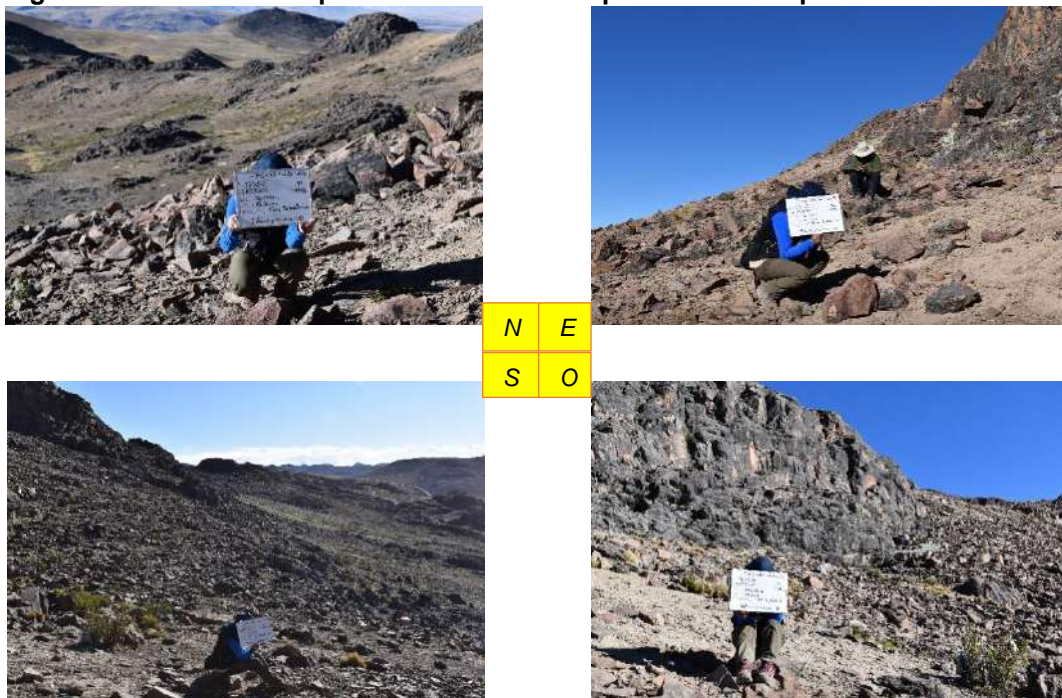
Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco.

Figura 29 Validación del punto EADC 144 en la provincia de Espinar.



Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco.

Figura 30 Validación del punto EADC 145 en la provincia de Espinar.



Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco.

Figura 31 Validación del punto EADC 172 en la provincia de Canchis.



Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco.

Figura 32 Validación del punto EADC 187 en la provincia de Espinar.



Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco.

d) Información secundaria.

La validación de los puntos de muestreo se realizó en gabinete con el software QGis, se seleccionó y reviso cada uno de los 171 puntos de muestreo que no fueron observados en campo, encontrando que 82 puntos están distribuidos en la clase egradada y 89 puntos en la clase No degradada (Tabla 16).

Tabla 16. Cantidad de puntos por clase

N°	Clase	Cantidad de puntos
1	No degradada	89
2	Degradada	82
Total		171

Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco.

- Para la validación de estos puntos se utilizó información secundaria de diversas fuentes del ámbito del área a evaluar; se encarga de apoyar en el guiado y apertura de accesos de ser necesario y dependiendo del tipo de ecosistema donde se trabaje.

Se preparan todos los materiales, equipos y softwares, dentro de los cuales se debe tener especial cuidado y prioridad en la elaboración de los mapas digitales de las áreas degradadas, cobertura y mapas temáticos de la zona de evaluación, los que serán cargados en la tableta (iPad implementado con GPS/GLONASS y con la aplicación IGIS) y GPS, y las fichas de campo donde se registrará la información.

9.2.4. Etapa de Campo.

Instalación de la parcela de evaluación. - Una vez ubicado el punto a evaluar, se toma el vértice central de la parcela y se georreferencia con el GPS; adicionalmente, se utiliza la opción de “Promediar ubicación” por un tiempo mínimo de diez minutos, con la finalidad de conseguir incrementar la precisión y reducir el error. Desde este punto se extenderá cuatro líneas de 10 m hacia los puntos cardinales (norte, este, sur y oeste); con el fin de no sobrepasar el tamaño de píxel (30x30 m), los vértices serán marcados temporalmente con las estacas, los cuales se deben tomar como los vértices de la parcela.

Medición de los indicadores. - Las variables evaluadas están relacionadas con la alteración parcial o total de la Producción Primaria Neta (PPN), disminuyendo la capacidad del ecosistema de proveer bienes y servicios ecosistémicos.

a) Productividad primaria neta

Existe evidencia científica y base metodológica que demuestra la correlación entre el NDVI anualizado (sumatoria anual) y la productividad primaria neta (PPN), por lo que el NDVI se usa como un proxy de la dinámica de la productividad de la tierra.

Considerando lo señalado en el párrafo anterior, determinar el indicador de la dinámica de la productividad de las tierras requirió el análisis de series de tiempo y estimar su tendencia en el tiempo, por lo que fue necesario generar herramientas que permitan automatizar el procesamiento de grandes volúmenes de información geoespacial, diseñar un proceso que permita construir series temporales de datos de NDVI entre los años 1989 al 2019, anualizarlos, proyectarlos y realizar un análisis de tendencia, mediante la plataforma Google Earth Engine (Figura 12).

La tendencia de una serie temporal viene dada por el movimiento general a largo plazo de la serie, con frecuencia se aproxima a una línea recta. Esta línea de tendencia muestra que algo aumenta o disminuye a un ritmo constante; sin embargo, cuando la serie de tiempo presenta un comportamiento curvilíneo se dice que este comportamiento es no lineal. Para fines del Mapa Regional de Áreas Degradadas en Ecosistemas Terrestres en el departamento de Cusco, las que se detallan en tabla 15.

Tabla 17 Fuentes de información secundaria para validación de áreas degradadas.

Fuente	Número de puntos analizados	Nombre del documento
Proyecto: "Fortalecimiento del Desarrollo de Capacidades de Ordenamiento Territorial en la Región Cusco" GORE-CUSCO, PFOT,2016	4	Memoria descriptiva del Mapa Agrostológico de la región de Cusco 2016
Estudio para la identificación de Áreas Degradadas y propuesta de monitoreo. Dirección General de Ordenamiento Territorial Ambiental - MINAM 2017	111	Mapa Nacional de Áreas degradadas en Ecosistemas Terrestres 2015 – 2019
Proyecto: "Fortalecimiento del Desarrollo de Capacidades de Ordenamiento Territorial en la Región Cusco" GORE-CUSCO, PFOT,2016	25	Memoria Descriptiva del Mapa de Uso Actual de Suelos de la región Cusco 2016
Ministerio del Ambiente - MINAM	14	Memoria Descriptiva Mapa Nacional de Cobertura vegetal 2015
Proyecto: "Fortalecimiento del Desarrollo de Capacidades de Ordenamiento Territorial en la Región Cusco" GORE-CUSCO, PFOT,2016	16	Memoria Descriptiva de Cobertura vegetal de la región Cusco 2016
Google Earth	44	Imagen Satelital Google Earth

Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco.

Se llevo a cabo la exploración de los puntos de muestreo a través de la plataforma Google Earth, evaluándose mediante imágenes de alta resolución espacial, analizándose imágenes históricas que permiten detectar cambios en la cobertura e indicios de degradación y/o perturbaciones en el ecosistema.

b) Mediciones

Se refiere a los datos de la pérdida de la cobertura vegetal. Para el caso del departamento de Cusco se cuenta con la información que genera el PNCBMCC y el dato de Plan de usos del suelo, generado en el marco del proceso de Ordenamiento Territorial Ambiental del departamento de Cusco.

- Para los ecosistemas con "**estrato arbóreo**" la cobertura vegetal se mide con un densitómetro, para lo cual el evaluador se ubica en cada vértice de la parcela, donde el densitómetro se coloca a la altura de los ojos, de tal forma que la parte vertical del instrumento este nivelado y formando un ángulo recto con el suelo. Una vez instalado y posicionado, se contabiliza las cuadrículas que están cubiertas por el dosel, este número representa la proporción de la cobertura vegetal del vértice. Este procedimiento se realiza en los cinco vértices y el promedio será la cobertura final del punto.
- En los ecosistemas con "**estrato arbustivo dominante**", la cobertura se calcula midiendo el promedio del diámetro a partir del diámetro mayor y menor de todos los individuos. Este promedio sirve para calcular la cobertura individual que, a su vez, sumará la cobertura total del punto de validación.
- Para ecosistemas con "**estrato herbáceo dominante**" se utiliza el método del cuadrante (1x1m), el cual consiste en colocar el cuadrante en los vértices marcados por las estacas (Figura 5), donde se evalúa la cobertura total de la vegetación, restando al 100 % el porcentaje de suelo descubierto dentro del cuadrante. El promedio de las cinco medidas representa la cobertura para este punto.
- Para el caso de una vegetación con estrato mixto (arbórea/arbustiva, arbórea/herbácea, arbustiva/herbácea), donde ninguno de los estratos esté bien representado, se deberá medir la cobertura de todos los estratos presentes, tanto árboles como arbustos con la metodología arriba descrita.



Figura 33. Análisis de puntos de validación en la plataforma Google Earth



Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco.

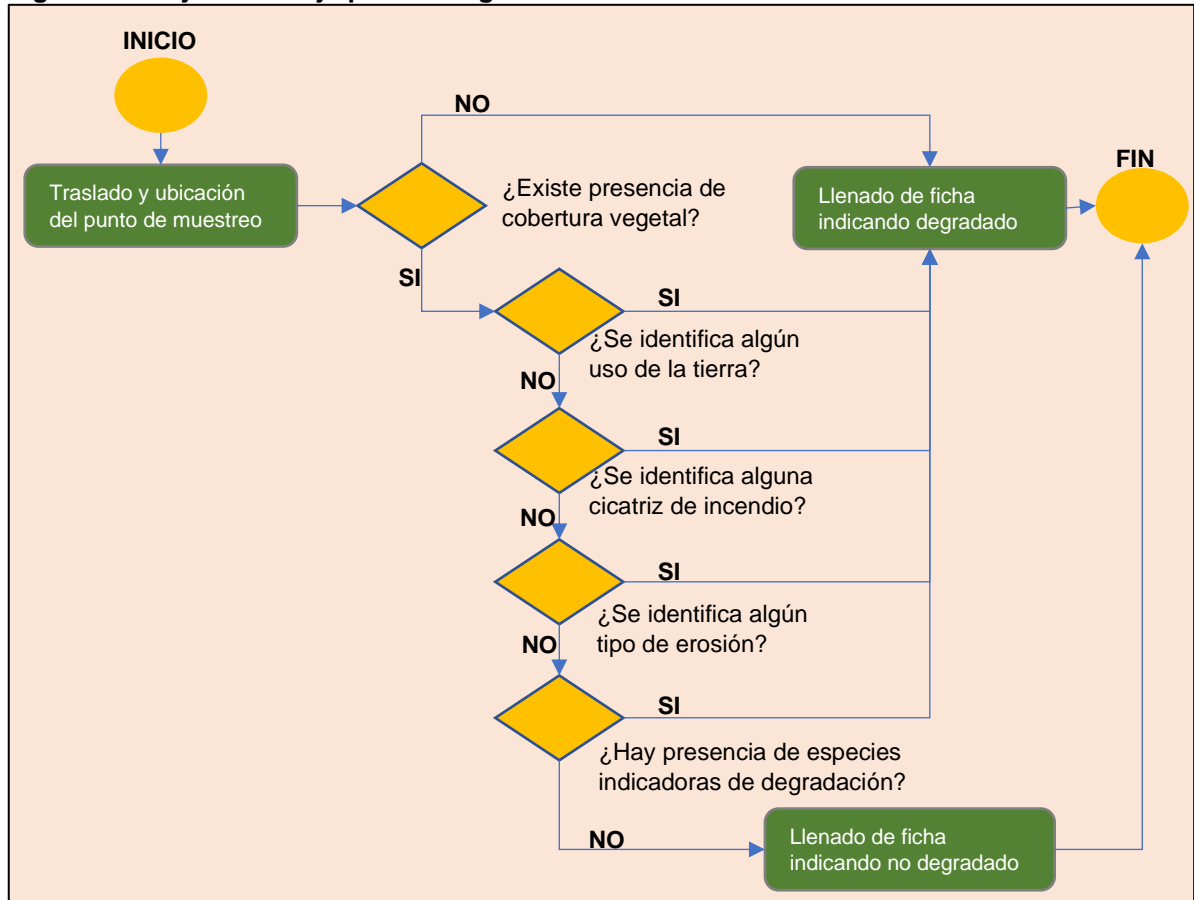
c) Asignación de Clases.

La asignación de clases (Degradado, No Degradado) fue de acuerdo al resultado de la evaluación en campo de cada punto, empleando la “Ficha de campo para la validación de las áreas degradadas identificadas en los ecosistemas”: y la validación de los puntos de muestreo, mediante la información secundaria y prospección de imágenes de satélite de la plataforma Google Earth.

Se asignó la clase “Degradado” al punto que presenta pérdida parcial o total del ecosistema, es decir, que hay ausencia o escasa cobertura vegetal, actividades humanas (agropecuaria) que se realizan dentro del ecosistema, restos de incendios, erosión hídrica, erosión eólica y presencia de especies indicadoras de degradación (Figuras 35)

Se asignó la clase “No Degradado” al punto que presenta un ecosistema en buen estado o que mantiene sus características a través de los años.

Figura 34. Flujo de trabajo para la asignación de clase.



Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco y MINAM.

La sistematización de la información colectada a partir de información secundaria y prospección de imágenes satelitales de la plataforma Google Earth permitió asignar 89 puntos como No degradado y 82 puntos como degradado, las fichas de validación con trabajo de campo permitieron la asignación de clase Degradado a 20 puntos observados y No degradado a 23 puntos observados (Tabla 16), corroborándose mediante la visualización de imágenes en la plataforma Google Earth a través de la herramienta de imágenes de línea de tiempo según lo que tenía el área, si el punto evaluado corresponde a un ecosistema con superficie degradada o a una superficie no degradada (asignación de clases).

Una vez obtenido el resultado de todos los puntos evaluados, se procede a cuantificar todos los puntos que corresponden a degradado y no degradado, y cuantos aciertos y desaciertos contiene (ver tabla 16).

d) Validación de puntos de muestreo

La validación de los puntos de muestreo se realizó en gabinete con el software QGis, se seleccionó y reviso cada uno de los 171 puntos de muestreo que no fueron observados en campo, encontrando que 82 puntos están distribuidos en la clase degradada y 89 puntos en la clase No degradada (ver tabla 18).

Tabla 18 Cantidad de puntos por clase

N°	Clase	Cantidad de puntos
1	No degradada	89
2	Degradada	82
Total		171

Fuente: Equipo Técnico GORE.

Para evaluar con información secundaria los puntos faltantes, se ha seleccionado información tomando en cuenta información específica como los mapas temáticos de la ZEE del departamento de Cusco (Mapa de Uso Actual de Suelos) y otros como se puede observar en la tabla 19. La información específica tanto cartográfico y documentario relacionado a áreas degradadas fueron escasos por lo que se recurrió a utilizar información general como el Mapa Nacional de Áreas Degradadas, Así mismo, toda la información utilizada en la validación fue complementada con la revisión y análisis de las imágenes satelitales Landsat 5, 7 y 8 (30 metros tamaño de pixel), siguiendo la metodología de análisis por el MINAM.

Tabla 19. Número de Puntos validados con información secundaria.

Fuente (Revisar)	Número de puntos analizados	Nombre del documento
Proyecto: "Fortalecimiento del Desarrollo de Capacidades de Ordenamiento Territorial en la Región Cusco" GORE-CUSCO, PFOT,2016	4	Memoria descriptiva del Mapa Agrostológico de la región de Cusco 2016
Estudio para la identificación de Áreas Degradadas y propuesta de monitoreo. Dirección General de Ordenamiento Territorial Ambiental - MINAM 2017	110	Mapa Nacional de Áreas degradadas en Ecosistemas Terrestres 2015 – 2019
Proyecto: "Fortalecimiento del Desarrollo de Capacidades de Ordenamiento Territorial en la Región Cusco" GORE-CUSCO, PFOT,2016	25	Memoria Descriptiva del Mapa de Uso Actual de Suelos de la región Cusco 2016
Ministerio del Ambiente MINAM	13	Memoria Descriptiva Mapa Nacional de Cobertura vegetal 2015
Proyecto: "Fortalecimiento del Desarrollo de Capacidades de Ordenamiento Territorial en la Región Cusco" GORE-CUSCO, PFOT,2016	11	Memoria Descriptiva de Cobertura vegetal de la región Cusco 2016
Google Earth	38	Imagen Satelital Google Earth

Estas áreas degradadas fueron identificadas principalmente para los ecosistemas terrestres.

Tabla 20. Asignación de clase en base a trabajo de campo de las áreas degradadas y no degradadas del departamento de Cusco.

Nº	Distrito	Zona	Norte	Este	Ecosistema	Incendio	Cobertura vegetal	Uso de tierra	Erosion	Esoecies Indicadoras de Degradacion	Estado del ecosistema
1	Marangani	19L	8400057	282366	Bofedal	Sí	Sí	Ganadería	No	Si	Degradado
2	Ocongata	19L	8490404	271209	Bofedal	No	Sí	Ninguna	No	No	No Degradado
3	Huayopata	18L	8554859	781079	Bosque altimontano (pluvial) de yunga	No	Sí	Ninguna	No	No	No Degradado
4	Santa Teresa	18L	752325	8538647	Bosque altimontano (pluvial) de yunga	No	Sí	Ninguna	No	No	No Degradado
5	Mollepata	18L	8504455	748016	Bosque estacionalmente seco interandino	No	No	Ninguna	Si	No	Degradado
6	Mollepata	18L	8504455	748016	Bosque estacionalmente seco interandino	No	No	Ninguna	Si	No	Degradado
7	Limatambo	18L	8503146	769704	Bosque estacionalmente seco interandino	No	Sí	Agricultura, carretera	Si	Si	Degradado
8	Mollepata	18L	8500595	662317	Bosque estacionalmente seco interandino	No	Sí	Ninguna	No	No	No Degradado
9	Mollepata	18L	8500551	761485	Bosque estacionalmente seco interandino	No	Sí	Ninguna	No	No	No Degradado
10	Santa Teresa	18L	729424	8521457	Bosque estacionalmente seco interandino	No	Sí	Ninguna	No	No	No Degradado
11	Echarate	18L	8587881	762183	Bosque estacionalmente seco oriental	Si	Sí	Agricultura	No	No	Degradado
12	Echarate	18L	8597261	770711	Bosque estacionalmente seco oriental	No	Sí	Agricultura	No	Si	Degradado
13	Echarate	18L	8610286	723235	Bosque estacionalmente seco oriental	No	Sí	Ninguna	No	No	No Degradado
14	Quellouno	18L	8611345	768977	Bosque estacionalmente seco oriental	No	Sí	Ninguna	No	No	No Degradado
15	Echarate	18L	8605573	733181	Bosque estacionalmente seco oriental	No	Sí	Ninguna	No	No	No Degradado
16	Santa Teresa	18L	739911	8521352	Bosque relicto altoandino (q'euña y otros)	No	Sí	Ninguna	Si	No	Degradado
17	Suyckutambo	19L	8340308	217390	Bosque relicto altoandino (q'euña y otros)	No	Sí	Ninguna	No	No	No Degradado
18	Santa Teresa	18L	753960	8532282	Bosque relicto mesoandino	No	Sí	Ninguna	Si	No	Degradado
19	Santa Teresa	18L	752245	8528616	Bosque relicto mesoandino	No	Sí	Ninguna	Si	No	Degradado



20	Santa Teresa	18L	747071	8528436	Bosque relicto mesoandino	No	Sí	Pecuario	Si	No	Degradado
21	Limatambo	18L	8512163	782915	Bosque relicto mesoandino	No	Sí	Ninguna	No	No	No Degradado
22	Santa Teresa	18L	747613	8527578	Bosque relicto mesoandino	No	Sí	Ninguna	No	No	No Degradado
23	Huarocondo	18L	8553845	782978	Matorral andino	No	Sí	Urbana	Si	Si	Degradado
24	Marangani	19L	8414321	265627	Matorral andino	No	Sí	Agricultura	Si	No	Degradado
25	Suyckutambo	19L	8331441	205530	Matorral de puna seca	No	Sí	Ninguna	Si	Si	Degradado
26	Suyckutambo	19L	8332515	200844	Matorral de puna seca	No	No	Carretera	Si	No	Degradado
27	Suyckutambo	19L	8331273	205371	Matorral de puna seca	No	Sí	Ninguna	Si	No	Degradado
28	Suyckutambo	19L	8331105	205435	Matorral de puna seca	No	No	Ninguna	Si	No	Degradado
29	Suyckutambo	19L	8333029	204909	Matorral de puna seca	No	Sí	Ninguna	No	No	No Degradado
30	Suyckutambo	19L	8331105	205435	Matorral de puna seca	No	Sí	Ninguna	No	No	No Degradado
31	Suyckutambo	19L	8331442	205387	Matorral de puna seca	No	Sí	Ninguna	No	No	No Degradado
32	Suyckutambo	19L	8332565	204729	Matorral de puna seca	No	Sí	Ninguna	No	No	No Degradado
33	Marcapata	19L	8493726	286112	Matorral montano	No	No	Carretera	Si	No	Degradado
34	Pitumarca	19L	8459245	278631	Pajonal de puna húmeda	No	No	Ninguna	Si	No	Degradado
35	Layo	19L	8396869	256563	Pajonal de puna húmeda	No	Sí	Ninguna	No	No	No Degradado
36	Suyckutambo	19L	8373463	214615	Pajonal de puna seca	Si	Si	Agricultura	No	No	Degradado
37	Pitumarca	19L	8461150	255752	Zona periglacial y glaciar	No	Sí	Ninguna	No	No	No Degradado
38	Pitumarca	19L	8463360	269725	Zona periglacial y glaciar	No	Sí	Ninguna	No	No	No Degradado
39	Santa Teresa	18L	736 271	8530160	Zona periglacial y glaciar	No	Sí	Ninguna	No	No	No Degradado
40	Pichigua	19L	8379776	243059	Zonas intervenidas	Si		Agropecuaria	No	No	Degradado
41	Pichigua	19L	8378321	259152	Zonas intervenidas	No	Sí	Pecuario	No	No	No Degradado
42	Marcapata	19L	8494710	287848	Zonas intervenidas	No	Sí	Agricultura	No	No	No Degradado
43	Calca	19L	8535109	195108	Zonas intervenidas	No	Sí	Agropecuaria	No	No	No Degradado

Fuente: Equipo Técnico GORE.



9.2.5. Análisis de Exactitud.

El procedimiento de análisis de exactitud, especifica, como interpretar la información contenida de la comparación del mapa de identificación de áreas degradadas y los datos de referencia determinados mediante la validación de puntos de muestreo con estimaciones de la precisión e incertidumbre entre ellos. Los cálculos se basan en la matriz de errores (denominada matriz de confusión) (CNULD, 2016; MINAM, 2019, 2021c). Las medidas a utilizar para expresar la exactitud del mapa de áreas degradadas, fueron, el error de comisión y omisión, exactitud del usuario, la exactitud del productor, la precisión global y la exactitud general (Índice de Kappa), y el procedimiento para estimar las medidas de fiabilidad para la clase degradado identificado en el mapa, fueron los puntos de muestreo validados como “Degradado” y “No Degradados”.

Las métricas para evaluar la exactitud a nivel de clases son el conjunto de medidas que permiten determinar la probabilidad de que una clase de referencia haya sido clasificada en el mapa y represente esa clase en la realidad estos son:

Exactitud del usuario: Valor correctamente clasificado de una clase respecto al total dado como dicha clase (área degradada y no degradada).

Exactitud del usuario = Número de coincidencias / total

Por ejemplo: $a = A / G$

Exactitud del productor: Valor de elementos bien clasificados para cada clase en las columnas. Indica en qué medida ha sido bien clasificada en una clase dada (área degradada y no degradada).

Exactitud del productor = Número de coincidencias / Total

Por ejemplo: $e = A / E$

Las métricas para evaluar la precisión son:

Error de comisión: Indica la probabilidad de que el usuario del mapa encuentre información incorrecta durante su uso.

Error de comisión = $1 - \text{Exactitud del usuario}$

Por ejemplo: $c = 1 - a$

Error de omisión: Indica en qué medida el productor del mapa represento incorrectamente los rasgos del terreno.

Error de omisión = $1 - \text{Exactitud del producto}$

Por ejemplo: $f = 1 - e$

9.2.6. Matriz de confusión

Se tomó como referencia la matriz de confusión del Mapa Nacional de Áreas degradadas en Ecosistemas Terrestres, así como se muestra en la tabla 21. En esta matriz las filas representan las clases de referencia (validación) y las columnas las clases del mapa de identificación. La diagonal de la matriz expresa el número de sitios verificados, las cuales representan la concordancia entre el mapa de identificación de áreas degradadas y los datos de referencia (puntos de validados como Degradado y No Degradado), mientras los extremos indican errores de asignación.

Tabla 21. Modelo de la matriz de confusión parados clases degradadas.

		Resultados de información de referencia				
Resultados de información predicha	Clase	Degradado	No degradado	Total	Exactitud usuario	Error de Comisión
	Degradado	A	C	(A+C)=G	a	c
	No degradado	B	D	(B+D)=H	b	d
	Total	(A+B)=E	(C+D)=F	I		
	Exactitud de productor	e	g			
	Error de comisión	f	h			

Fuente: Memoria descriptiva del mapa nacional de áreas degradadas en ecosistemas terrestres, 2019.

Una vez llenado la matriz de confusión con los datos obtenidos para cada recuadro, se puede apreciar los valores para cada métrica (Tabla 22).

Tabla 22. Matriz de confusión resaltando las diagonales con los valores de concordancia

		Resultados de información de referencia				
Resultados de información predicha	Clase	Degradado	No degradado	Total	Exactitud usuario	Error de Comisión
	Degradado	95	10	105	0.90	0.10
	No degradado	7	102	109	0.94	0.06
	Total	102	112	214		
	Exactitud de productor	0.93	0.91			
	Error de comisión	0.07	0.09			

Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco.

Se procede a hallar la precisión global para lo cual se utiliza la cantidad de puntos confirmados en la validación con información primaria y secundaria para cada clase degradada (Degradada y No degradada) siendo para la clase Degradada 95 y 102 puntos para la clase No degradada, como se muestra en la matriz de confusión-

Métrica para evaluar la precisión del mapa (Índice de Kappa) (Confiabilidad Global). El índice de Kappa es la proporción de coincidencias obtenidas en un producto cartográfico sustrayendo aquellos generados de forma fortuita.

$$K = \frac{Po - Pe}{1 - Pe}$$

Donde:

Po = Proporción de acuerdos observados (Precisión global)

Pe = Proporción de acuerdos esperados

Hallando Proporción de acuerdos observados (Precisión global) (Po)

Es la proporción de área correctamente clasificadas el cual se halla de la siguiente forma.

$$PO = A \cdot D / I$$

$$PO = \frac{(197)}{214}$$

$$PO = 0.92$$

Donde la proporción de acuerdos observados es del 92 %, o exactitud global del mapa de áreas degradadas



Hallando la Proporción de acuerdos esperados (P_e)

$$P_e = (E \cdot G) + (F \cdot H) / I^2$$

$$P_e = \frac{(102 \cdot 105) + (112 \cdot 109)}{214 \cdot 214}$$

P_e = La proporción de acuerdos esperados es: $P_e = 0.50$

Hallando el índice de Kappa con los resultados obtenidos

$$K = \frac{(PO - P_e)}{(1 - P_e)}$$
$$K = \frac{(0.92 - 0.50)}{(1 - 0.50)}$$

El índice de Kappa obtenido es: $K = 0.84$

El resultado del índice de Kappa muestra un valor de 0.84 el cual se interpreta con los rangos del coeficiente de kappa propuesta por Landis y Koch 1977 (Tabla 23). Al realizar la comparación con el rango, muestra que el valor obtenido, presenta una fuerza de concordancia casi perfecta.

Tabla 23. Valoración del coeficiente de kappa (Landis y Koch, 1977)

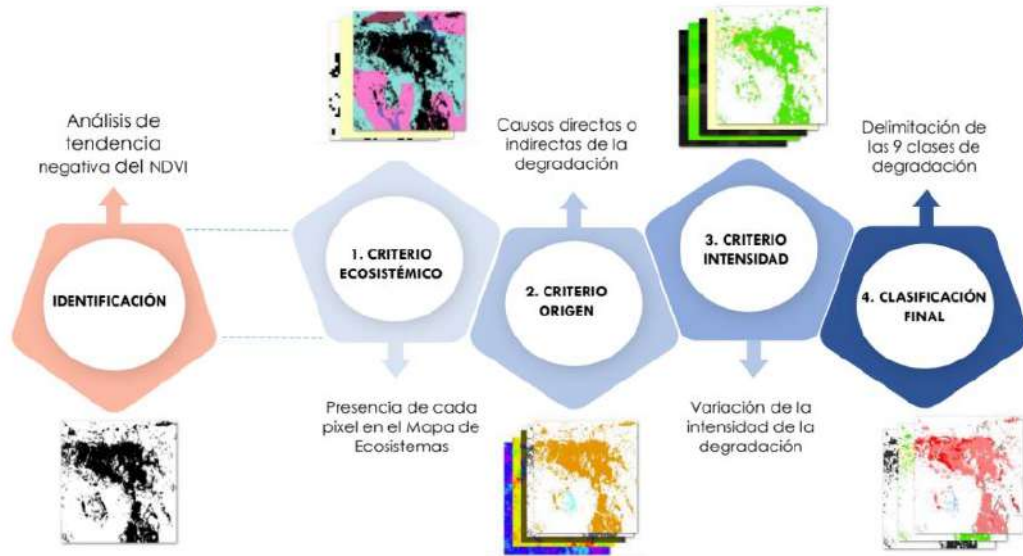
Coeficiente de Kappa (k)	Fuerza de concordancia
0.00	Pobre
0.01 – 0.20	Leve
0.21 – 0.40	Aceptable
0.41 – 0.60	Moderada
0.61 – 0.80	Considerable
0.81 – 1.00	Casi Perfecta

Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco y MINAM.

9.3. CATEGORIZACIÓN.

Luego de obtener la exactitud y robustez del Mapa de identificación de Áreas Degradadas en ecosistemas terrestres del departamento de Cusco, se procedió a categorizar estas áreas en base a tres criterios (Figura 36): Criterio ecosistémico, de origen e intensidad de la degradación, que están presentes en los píxeles clasificados como degradados.

Figura 35. Proceso de categorización de áreas degradadas en ecosistemas Terrestres.



Fuente: Procedimiento Metodológico para la Identificación, Categorización y Priorización de las áreas degradadas en ecosistemas terrestres, MINAM 2021.

9.3.1. Criterio ecosistémico

Se delimita las áreas degradadas (píxeles), identificando su distribución dentro de los ecosistemas presentes en el área de estudio.

Se excluyen las unidades que no se viene interviniendo con el PP-144, como son las zonas Intervenidas (Plantación forestal, Zona agrícola, Zona urbana, Zona minera y Cuerpos de agua artificial), y enmascarar en el análisis a los ecosistemas acuáticos (ríos, lagos y lagunas) del mapa nacional de ecosistemas.

Luego de este proceso, se tendrán identificadas cuatro capas:

- Ecosistemas con degradación.
- Ecosistemas sin degradación.
- Áreas de enmascaramiento.
- Zonas de intervención antrópica.

9.3.2. Criterio de origen

Se enfoca en delimitar los píxeles dentro de las áreas que presentan factores directos de degradación (actividades antrópicas estresantes a los ecosistemas) y factores indirectos (variables no relacionadas a las actividades antrópicas).

a) Factores Directos

Intervención antrópica. - conformada por las cuatro clases del Mapa de Ecosistemas del Perú (Plantación forestal, Zona agrícola, Zona urbana y Zona minera). También se puede considerar el Índice de Modificación Humana (GHM) o similar, que cuantifica la modificación de la tierra.

Se considera también la Huella Humana (HFP) o similar. Este índice resume la información compilada de ocho variables que miden de forma directa e indirecta la presión humana a nivel global entre 1993 y 2009.

Red vial: se toma en cuenta los datos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones u otra disponible que asegure su confiabilidad.

El área de influencia de esta red vial se tomó en cuenta un buffer de 100 m.

Asentamiento Humano Global. - producto multitemporal que contiene la información de la presencia de construcciones derivada de la colección de imágenes Landsat entre 1975 y 2014, de la cual se tomaron los valores mayores a 3.

b) Factores Indirectos.

Se ha considerado los siguientes factores indirectos:

- Pendiente mayor a 57 %, donde se han registrado áreas de deslizamiento.
- Variación mayor a 0° C de la temperatura en últimos 30 años.
- Área de ocurrencia de agua entre el periodo 1984 hasta 2018.
- Áreas de susceptibilidad física a eventos climáticos (movimiento de masas e inundaciones).

Los indicadores de cada variable se reclasifican de acuerdo con sus parámetros para construir la capa de factores directos e indirectos de degradación.

Tabla 24. Reclasificación de los valores de variables asociadas a los factores de degradación.

Variables/Parámetros	Referencia y/o Fuente	Escala de Valores	Reclasificación	Factor de Degradación
Red Vial	Open Street Map (https://planet.openstreetmap.org/)	Mapa de vías terrestres	Búfer de 100 m a ambos lados de las Vías	Directo
Global Human Modificación (GHM)	Kennedy et al (2019)	0 - 1	≥ 0.4	Directo
Human Footprint (HFP)	Venter et al. (2016)	0 – 50	≥ 6	Directo
Global Human Settlement (GHS)	Pesaresi et al. (2019), Florczyk et al. (2019)	0-6	3 – 6	Directo
Zonas con Intervención Antrópica (Agri, Urb, Min y Pf)	Mapa de Ecosistemas del Peru (2018)	Área de Ecosistema	Presencia del pixel en el área	Directo
Áreas de Actividad Extractiva	INGEMMET	Área de Actividades extractivas	Presencia del pixel en el área	Directo
Pendiente	DEM (12.5 m) (Elaboración propia)	≥ 0 %	≥ 57 %	Indirecto
Variación de la Temperatura (30 años)	Elaboración propia	$< 0 > C^{\circ}$	$\geq -0.5 \geq 0.5 C^{\circ}$	Indirecto
GWS-Ocurrencia (1984-2018)	Pekel et al. (2016)	0 -100 %	Presencia del pixel en el área	Indirecto

Áreas de Inundación	MINAM (2015)	Mapa de Áreas Inundables	Presencia del pixel en el área	Indirecto
Movimientos de Masa	INGEMMET (2010), Villacorta & Zavala Carrión (2012)	Muy Baja-Muy Alta	Alta y Muy Alta	Indirecto

Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco y MINAM.

9.3.3. Criterio de Intensidad

Permite determinar el estado del ecosistema, basado en la disminución de la productividad primaria neta en las áreas degradadas, se mide indirectamente por variables como la cobertura, biomasa, diversidad, etc. Estas variables están relacionadas con el estado de la vegetación medida en cada pixel.

Adicionalmente, para los ecosistemas boscosos se evalúa la biomasa. Se propone el uso de la Densidad de Cobertura Forestal (FCD) para medir la cobertura vegetal y la Biomasa Aérea sobre el Suelo (AGB) para medir la biomasa del ecosistema.

Una vez seleccionados los indicadores se procede a calcular la mediana de cada uno de ellos por ecosistema, la cual representa el comportamiento normal de este indicador dentro del ecosistema cuando no está degradado. Luego, se calcula el Factor de Conversión de Estado (FCE), que es igual al porcentaje que aporta el indicador dividido entre la mediana del ecosistema.

Entonces, la suma de todos los valores relativos de estado se reclasifica en cuatro clases:

- ● Baja (> 75 %), indica que el estado de conservación del píxel ha sido poco alterado.
- ● Medio (>50<=75 %), indica que el pixel ha sido alterado de forma considerable.
- ● Alto (>25<=50 %), indica que el pixel ha sido altamente alterado.
- ● Crítico (0<= 25 %), cuando ha sufrido una alteración cercana al total o total.

Tabla 25.- Delimitación de las categorías de intensidad de degradación

Variable /parámetro	Valores /Unidades	Mediana del Ecosistema	Factor de conversión de Estado (FCE)	Valor relativo de estado (VRE)	Categoría de Degradación por Variable	Categoría de Degradación
Var 1: FCD	0 – 100 %	Me 1	FCE 1= 100 %/Me 1	VRE 1= FCD*FCE 1	1: >=75 % 2: >=50, <75 % 3: >=25, <50 % 4: >= 0, <25 %	bajo (=1) medio (=2) alto (=3) crítico (=4)
Var 2: AGB	0-167.6 Tn/ha	Me 2	FCE 2= 100 %/Me 2	VRE 2= AGB*FCE 2	1: >=75 % 2: >=50, <75 % 3: >=25, <50 % 4: >= 0, <25 %	bajo (<=2) medio (>2, <=4) alto (>4, <=6) crítico (>6, <=8)
Var 3: p. ej. Shannon	0-5 bits	Me 3	FCE 3= 100 %/Me 3	VRE 3= Shannon*FCE 3	1: >=75 % 2: >=50, <75 % 3: >=25, <50 % 4: >= 0, <25 %	bajo (<=3) medio (>3, <=6) alto (>6, <=9) crítico (>9, <=12)
Var n	X (unidad)	Me n	FCE n= 100 %/Me n	VRE n= Var n*FCE n	1: >=75 % 2: >=50, <75 % 3: >=25, <50 %	bajo (<=n) medio (>n, <=2n) alto (>2n, <=3n)



4: $\geq 0, < 25\%$ crítico ($> 3n,$
 $\leq 4n$)

Fuente: Procedimiento Metodológico para la Identificación, Categorización y Priorización de las áreas degradadas en ecosistemas terrestres, MINAM 2021.

9.3.4. Categorización final

Finalmente, al terminar el proceso anterior de categorización se obtienen nueve clases de áreas degradadas:

- Áreas degradadas por factores directos e intensidad baja (D-b).
- Áreas degradadas por factores directos e intensidad medio (D-m).
- Áreas degradadas por factores directos e intensidad alta (D-a).
- Áreas degradadas por factores directos e intensidad crítica (D-c).
- Áreas degradadas por factores indirectos e intensidad baja (I-b).
- Áreas degradadas por factores indirectos e intensidad medio (I-m).
- Áreas degradadas por factores indirectos e intensidad alta (I-a).
- Áreas degradadas por factores indirectos e intensidad crítica (I-c).
- Áreas degradadas dentro de las zonas de intervención Antrópica (Ad-ZI).

9.4. PRIORIZACIÓN

Para llevar a cabo la priorización de las áreas degradadas identificadas y categorizadas del departamento de Cusco, se analizan considerando las tipologías de los proyectos de recuperación de ecosistemas y que presentan como objeto de intervención la conservación y recuperación de los servicios ecosistémicos (regulación hídrica y control de erosión), lo que es importante para la toma de decisiones para priorizar los proyectos, políticas y estrategias para la recuperación de ecosistemas degradados.

9.4.1. Servicio Ecosistémico de Provisión y Regulación Hídrica

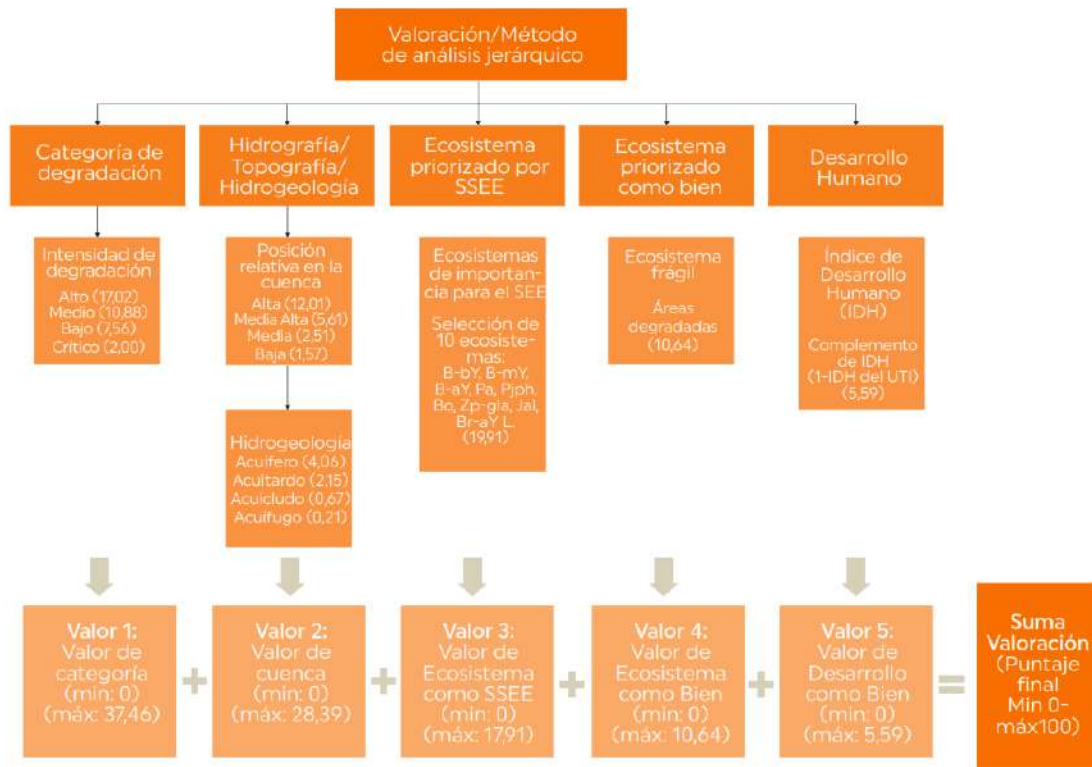
Los indicadores evaluados para este servicio fueron:

- Intensidad de la degradación.
- La posición relativa de la cuenca (cabeceras de cuenca).
- La hidrogeología (acuífero, acuitardo, acuicludo y acuífugo).
- Ecosistema como servicio, se consideran los siguientes ecosistemas: Bofedal, Bosque Altimontano (Pluvial) de Yunga, Bosque Basimontano de Yunga, Bosque Montano de Yunga, Bosque relicto Altoandino (Q'euña y otros), Pajonal de puna húmeda, Lago y laguna y Glaciar.
- Ecosistema como bien (ecosistemas frágiles).
- Desarrollo Humano (Índice de desarrollo humano).



Cada de uno de estos indicadores poseen valores numéricos, los cuales sumándolos resultan en un puntaje final para el Servicio de Provisión y Regulación Hídrica, esto se realiza mediante la valoración y/o método de análisis jerárquico por cada distrito o Unidad Territorial de Intervención (UTI) dentro del departamento de Cusco, para plantear proyectos y priorizar actividades relacionadas a la recuperación de áreas degradadas y la recuperación de servicios ecosistémicos. En esta sumatoria se hace un ranking por distritos (ver Resultados).

Figura 36. Flujo del proceso de valoración de variables para la priorización de áreas degradadas con importancia para la regulación hídrica.



Fuente: MINAM, 2021.

9.4.2. Servicio Ecosistémico de Control de Erosión de Suelos

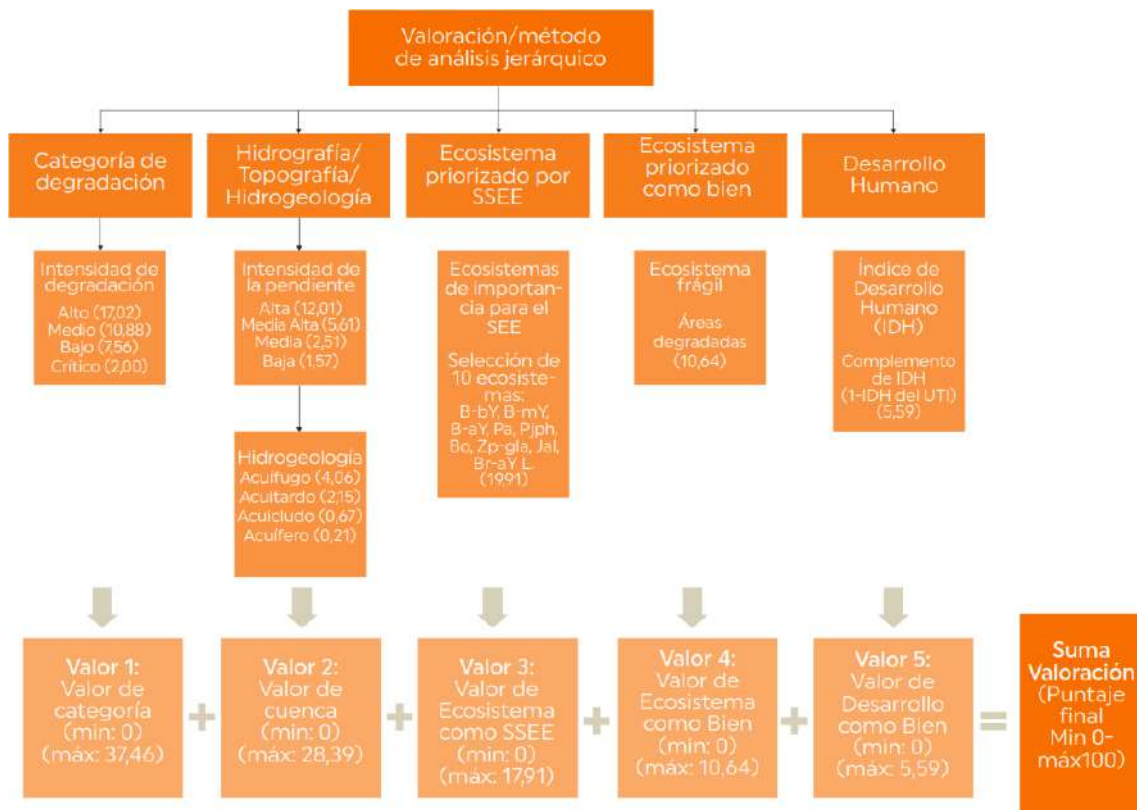
Los indicadores evaluados para este servicio fueron:

- Intensidad de la degradación.
- La intensidad de la pendiente
- Hidrogeología (acuífero, acuitardo, ccuícludo y acuífugo).
- Ecosistema como servicio se consideró la erosión de suelos.
- Ecosistema como bien (Ecosistemas frágiles).
- Desarrollo Humano (Índice de desarrollo Humano).



Cada de uno de estos indicadores tienen valores numéricos, los cuales sumándolos resultan en un puntaje final para el Servicio Ecosistémico de Control de Erosión de Suelos, esto se realiza mediante la valoración y/o método de análisis jerárquico, por cada Unidad Territorial de Intervención UTI (distrito) dentro del departamento de Cusco, para plantear proyectos y priorizas actividades relacionadas a la recuperación de las áreas degradadas y la recuperación de los servicios ecosistémicos. En esta sumatoria se hace un ranking por distritos (ver Resultados).

Figura 37 Flujo del proceso de valoración de variables para la priorización de áreas degradadas con importancia para el control de la erosión.



Fuente: MINAM, 2021.

10. RESULTADOS

10.1. Superficie de Áreas Degradadas en Ecosistemas Terrestres

La identificación de las áreas degradadas se obtuvo al aplicar el procedimiento metodológico (MINAM, 2021) elaborado por el MINAM, como resultado de la integración de criterios de pérdida de la productividad primaria (PPN), fragmentación de Bosque (F-Bosque) y pérdida de bosque (P-Bosque). Dando como resultado que el 24,77% del territorio del departamento de Cusco se encuentra con algún nivel de degradación de sus ecosistemas.

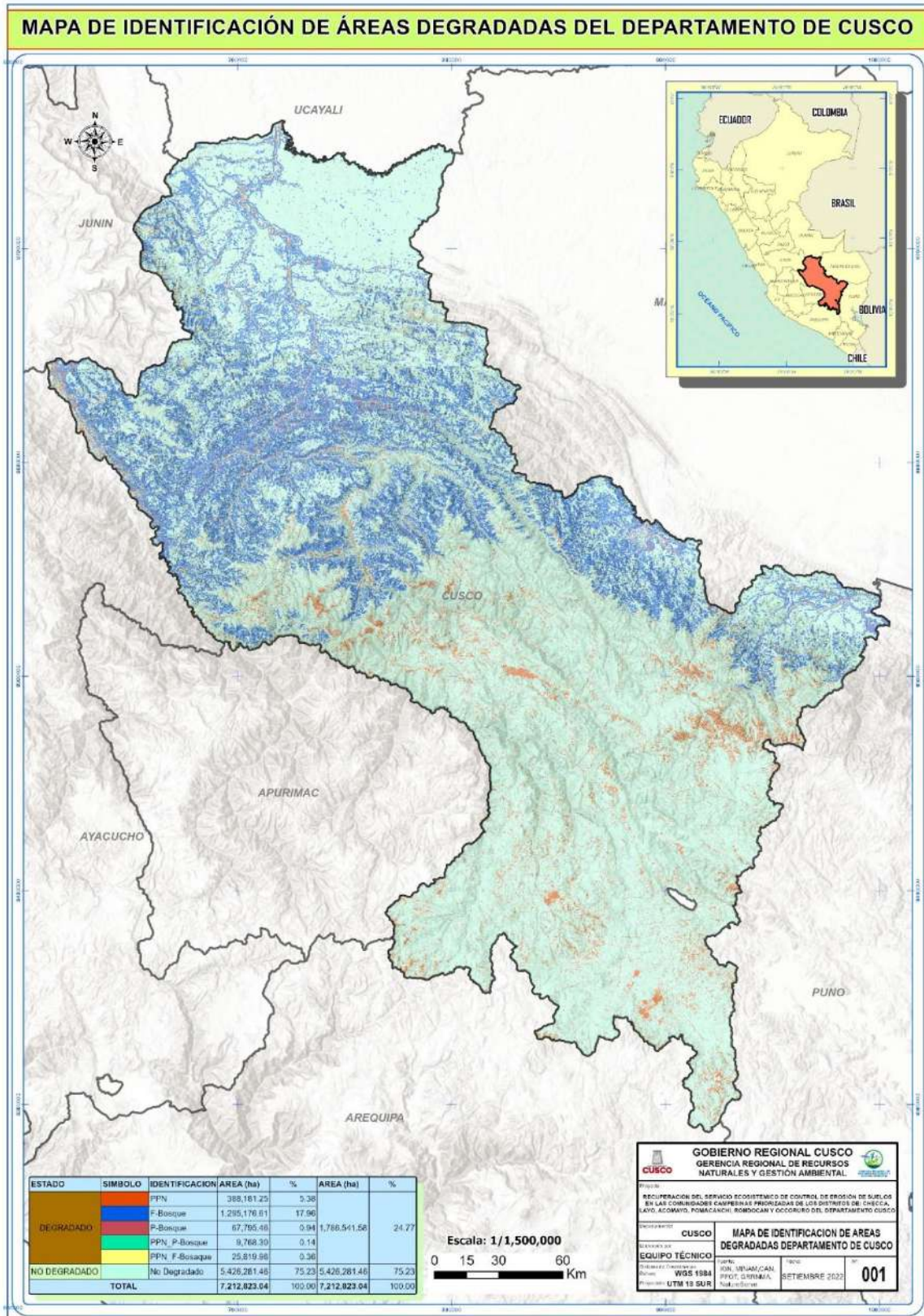
En la Tabla 26 se puede observar el detalle de los diferentes criterios de identificación de las áreas degradadas utilizadas en esta metodología y su aporte a la identificación de las áreas degradadas del departamento de Cusco.

Tabla 26. Identificación de Áreas Degradadas del Departamento de Cusco.

ESTADO	SIMBOLO	IDENTIFICACION	AREA (ha)	%	AREA (ha)	%
DEGRADADO		PPN	388,181.25	5.38	1,786,541.58	24.77
		F-Bosque	1,295,176.61	17.96		
		P-Bosque	67,795.46	0.94		
		PPN_P-Bosque	9,768.30	0.14		
		PPN_F-Bosque	25,619.96	0.36		
NO DEGRADADO		No Degradado	5,426,281.46	75.23	5,426,281.46	75.23
TOTAL			7,212,823.04	100.00	7,212,823.04	100.00

Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco y MINAM.

Figura 38. Mapa de Integración de criterios de Identificación de Áreas Degradadas del Departamento de Cusco.

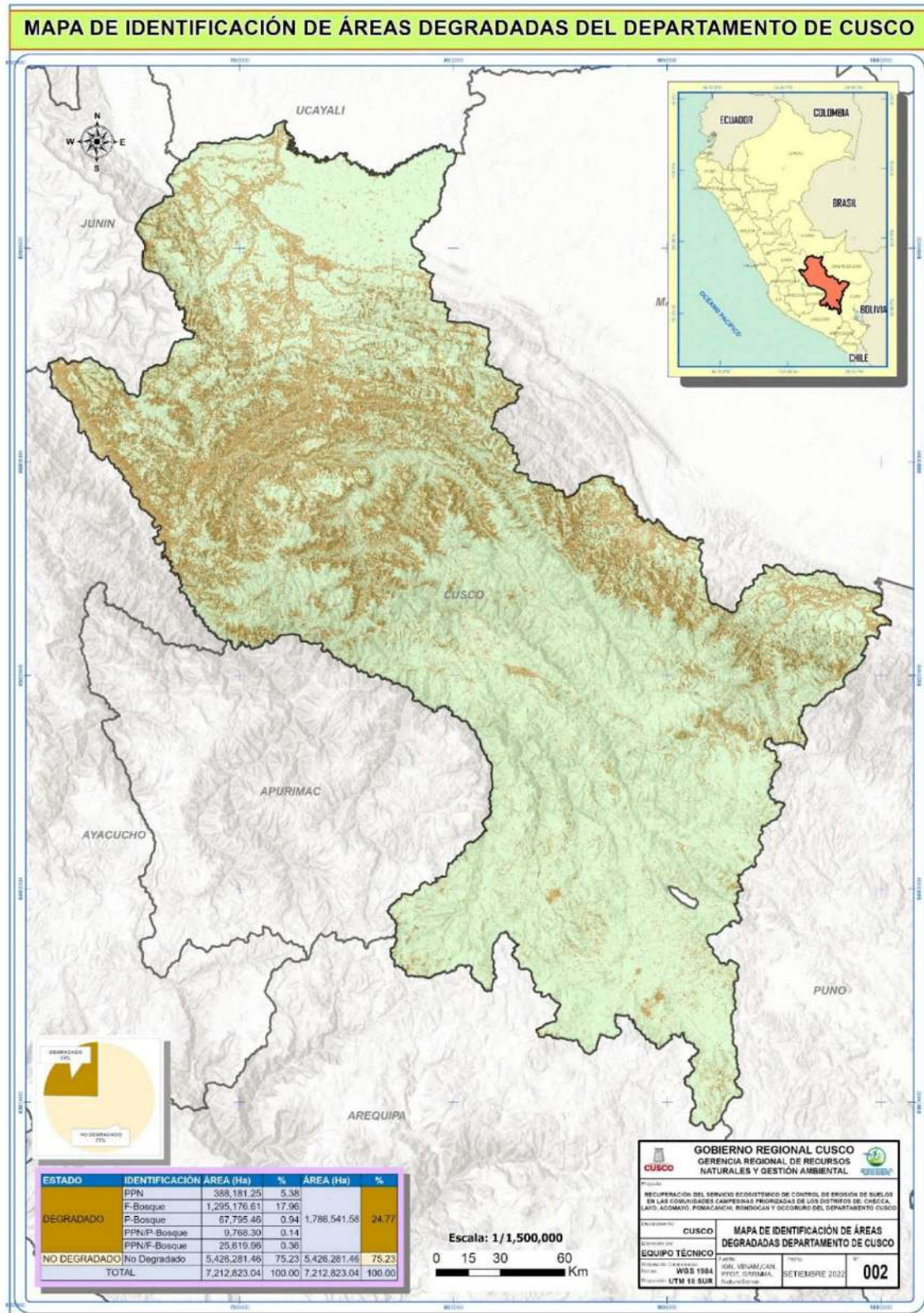


Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco y MINAM.

Mapa de Áreas Degradadas en Ecosistemas Terrestres del Departamento de Cusco.

A continuación, se muestra el mapa de identificación de las áreas degradadas en el departamento de Cusco.

Figura 39. Mapa de Identificación de áreas degradadas del departamento de Cusco



Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco y MINAM.



Mapa de Áreas Degradadas en Ecosistemas Terrestres del Departamento de Cusco.

Se logró estimar para el año 2020, una superficie de áreas degradadas de los ecosistemas terrestres a nivel del departamento de Cusco de 1,596,083.31 hectáreas, no se considera para su cálculo los cuerpos de agua (río, Lago y laguna), Zona Periglaciaria y glaciaria y zonas intervenidas. A continuación, se muestra la distribución de áreas degradadas por ecosistema terrestre identificado para el departamento de Cusco.

Tabla 27. Distribución de áreas degradadas identificadas en ecosistemas terrestres del departamento de Cusco.

REGION	ECOSISTEMA	No Degradado		Degradado		Área (ha)
SELVA TROPICAL	Bosque aluvial inundable	40,695.57	49.43%	41,631.84	50.57%	82,327.41
	Bosque de terraza no inundable	40,344.84	51.73%	37,653.03	48.27%	77,997.87
	Bosque de colina baja	355,151.52	88.83%	44,677.26	11.17%	399,828.78
	Bosque de colina alta	311,558.13	70.45%	130,683.69	29.55%	442,241.82
	Pacales	13,969.17	70.86%	5,743.44	29.14%	19,712.61
	Bosque estacionalmente seco oriental (Urubamba)	3,547.35	26.45%	9,866.43	73.55%	13,413.78
YUNGA	Bosque basimontano de Yunga	404,212.59	51.87%	374,993.28	48.13%	779,205.87
	Bosque montano de Yunga	479,376.18	55.13%	390,214.35	44.87%	869,590.53
	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	315,747.27	46.74%	359,820.45	53.26%	675,567.72
ANDINA	Pajonal de puna seca	366,802.20	92.89%	28,087.29	7.11%	394,889.49
	Pajonal de puna húmeda	1,668,522.24	92.65%	132,302.52	7.35%	1,800,824.76
	Bofedal	56,568.24	86.16%	9,084.24	13.84%	65,652.48
	Matorral andino	514,512.90	94.43%	30,321.81	5.57%	544,834.71
	Bosque relicto altoandino (Q'euña y otros)	4,599.63	99.03%	45.09	0.97%	4,644.72
	Bosque relicto mesoandino	206.01	99.44%	1.17	0.56%	207.18
	Bosque estacionalmente seco interandino (Apurímac)	23,585.40	96.10%	957.42	3.90%	24,542.82
	Zona Periglaciaria y glaciaria	335,657.88	100.00%			335,657.88
ECOSISTEMAS ACUATICOS	Lago y laguna	14,495.31	100.00%			14,495.31
	Río	54,272.52	100.00%			54,272.52
	Zonas intervenidas	606,933.99	100.00%			606,933.99
TOTAL		5,610,758.94	77.85%	1,596,083.31	22.15%	7,206,842.25

Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco.

10.2. Categorización de Áreas Degradadas

Para el proceso de categorización se tuvo como insumo la identificación de áreas degradadas del departamento de Cusco, siguiendo la metodología elaborada por el MINAM (2021); se logró categorizar las áreas degradadas identificadas, a través de tres criterios que son: el criterio ecosistémico, criterio de origen y criterio de intensidad y sus diferentes variables e indicadores.

La categorización de áreas degradadas suma un total de 1,676,865.69 hectáreas en el departamento de Cusco. La categoría de áreas degradadas por factores indirectos de intensidad baja es la de mayor extensión, con 1,293,369.93 ha, que representa el 77% de las áreas degradadas. En la categorización final se obtuvo 9 categorías las cuales se muestran en la tabla 28.

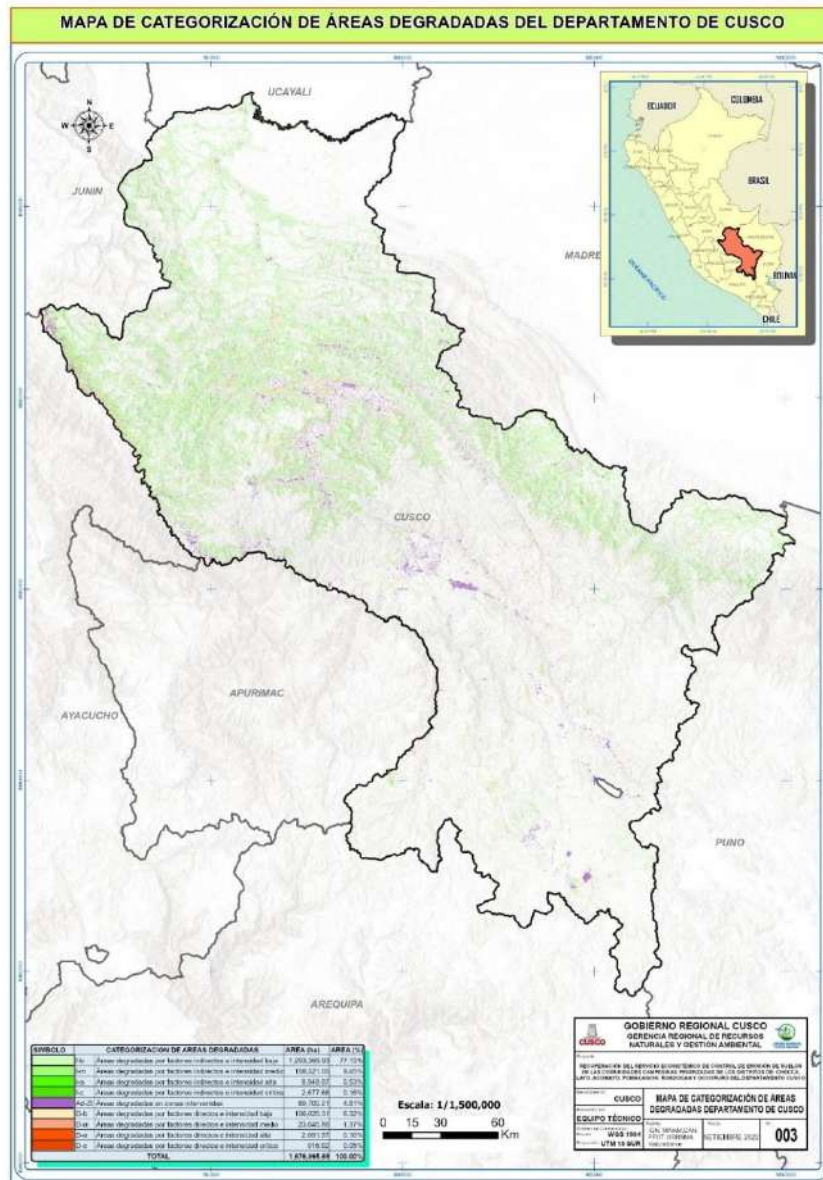


Tabla 28. Categorización de áreas degradadas del departamento de Cusco.

SIMBOLO	CATEGORIZACION DE AREAS DEGRADADAS	AREA (ha)	AREA (%)
I-b	Áreas degradadas por factores indirectos e intensidad baja	1,293,369.93	77.13%
I-m	Áreas degradadas por factores indirectos e intensidad medio	158,521.05	9.45%
I-a	Áreas degradadas por factores indirectos e intensidad alta	8,948.07	0.53%
I-c	Áreas degradadas por factores indirectos e intensidad crítica	2,677.68	0.16%
Ad-ZI	Áreas degradadas en zonas intervenidas	80,700.21	4.81%
D-b	Áreas degradadas por factores directos e intensidad baja	106,025.31	6.32%
D-m	Áreas degradadas por factores directos e intensidad medio	23,045.85	1.37%
D-a	Áreas degradadas por factores directos e intensidad alta	2,661.57	0.16%
D-c	Áreas degradadas por factores directos e intensidad crítica	916.02	0.05%
TOTAL		1,676,865.69	100.00%

Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco y MINAM

Figura 40. Mapa de Categorización de Áreas Degradadas del Departamento de Cusco.



Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco y MINAM

10.3. Priorización de Áreas Degradadas

La priorización de las áreas degradadas en ecosistemas terrestres del Departamento de Cusco fue elaborada con dos enfoques de servicios ecosistémicos, que son:

- Servicio Ecosistémico de Control de Erosión de Suelos.
- Servicio Ecosistémico de Regulación Hídrica.

Así mismo, para obtener una mayor claridad en los resultados de la priorización final por servicio ecosistémico, se dividió en dos ámbitos de acción; ámbito amazónico y ámbito andino.

10.3.1. Servicio Ecosistémico de Control de Erosión de Suelos.

Se elaboró las matrices para calcular los pesos para cada indicador (categoría de degradación, topografía e hidrogeología, ecosistema como servicio, ecosistemas frágiles como bien, desarrollo humano) ver anexo 3-A.

Cada indicador posee un puntaje para cada UIT (distritos). Para el índice de desarrollo (IDH), la tabla de valores por distrito se puede visualizar en el anexo 3-B.

Para el indicador de degradación, la tabla de valores consideró las áreas de degradación (superficie), categorías de degradación (superficie), área degradada y factor de área degradada, teniendo como resultado final la intensidad de degradación ver anexo 3-C.

Para el indicador de Topografía e Hidrogeología, se consideró los valores de la intensidad de pendiente y la hidrogeología, teniendo como resultado final el puntaje de hidrogeología, ver anexo 3-D.

Para el indicador de Ecosistema como servicio y bien, se consideró los valores de ecosistemas como servicio (Intensidad de la erosión de los suelos), ecosistemas frágiles como bien, ver anexo 3-E.

Por cada uno de estos indicadores se obtuvo un puntaje, correspondiente a cada UTI (distrito), el resumen de estos indicadores se muestra en la tabla PAD (Priorización de Áreas Degradadas), ver Tabla 29.

Tabla 29. Priorización del servicio ecosistémico de control de erosión de suelo del departamento de Cusco.

Unidad Territorial de intervención (UTI)	Categoría de degradación	Topografía - Hidrogeología		Ecosistemas como servicio	Ecosistemas frágiles como bien	Desarrollo Humano	Valor de Priorización	Ranking
		Intensidad de la degradación	Intensidad de la pendiente	Hidrogeología	Intensidad de la erosión de los suelos	Ecosistemas frágiles		
	37.46	21.29	7.10	17.91	10.64	5.59	100.00	
ECHARATE	5.79	4.36	2.51	2.18	0.00	0.92	15.76	1 °
KOSÑIPATA	1.57	2.33	0.08	3.60	0.01	0.33	7.92	2 °
MEGANTONI	3.00	1.73	0.10	1.66	0.00	0.33	6.82	3 °
CAMANTI	2.21	1.45	0.05	2.51	0.00	0.18	6.40	4 °
ESPINAR	3.39	0.07	0.00	0.04	0.25	0.01	3.77	5 °
KIMBIRI	1.15	0.47	1.32	0.21	0.00	0.09	3.25	6 °
QUELLOUNO	1.24	1.07	0.05	0.60	0.00	0.19	3.16	7 °
VILLA KINTIARINA	1.24	1.07	0.05	0.60	0.00	0.19	3.16	8 °
PAUCARTAMBO	1.53	0.43	0.01	0.57	0.00	0.05	2.59	9 °
SAYLLA	1.53	0.43	0.01	0.57	0.00	0.05	2.59	10 °
SANTA TERESA	0.73	0.80	0.02	0.97	0.00	0.06	2.57	11 °
PICHARI	1.32	0.32	0.53	0.20	0.00	0.07	2.45	12 °
SICUANI	1.32	0.32	0.53	0.20	0.00	0.07	2.45	13 °
MARCAPATA	1.11	0.36	0.01	0.66	0.21	0.04	2.39	14 °
OCOBAMBA	0.58	0.84	0.02	0.37	0.00	0.07	1.88	15 °
PALLPATA	0.13	0.07	0.00	0.05	1.37	0.02	1.64	16 °
INKAWASI	0.59	0.64	0.01	0.30	0.00	0.05	1.60	17 °
LAYO	1.08	0.02	0.00	0.01	0.44	0.01	1.56	18 °
COPORAQUE	0.12	0.09	0.01	0.05	1.06	0.03	1.34	19 °
HUAYOPATA	0.38	0.52	0.01	0.37	0.00	0.04	1.32	20 °
CHALLABAMBA	0.89	0.04	0.00	0.18	0.00	0.01	1.12	21 °
MARANGANI	0.55	0.01	0.00	0.01	0.38	0.00	0.96	22 °
LANGUI	0.83	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.85	23 °
MACHUPICCHU	0.30	0.30	0.01	0.22	0.00	0.01	0.85	24 °
PITUMARCA	0.07	0.02	0.00	0.01	0.71	0.01	0.83	25 °
TUPAC AMARU	0.07	0.02	0.00	0.01	0.71	0.01	0.83	26 °
LIVITACA	0.09	0.04	0.00	0.02	0.64	0.01	0.81	27 °
KUNTURKANKI	0.14	0.03	0.00	0.01	0.60	0.01	0.79	28 °
SANTA ANA	0.35	0.31	0.01	0.10	0.00	0.02	0.79	29 °
ALTO PICHIGUA	0.06	0.04	0.00	0.03	0.58	0.01	0.72	30 °



Unidad Territorial de intervención (UTI)	Categoría de degradación	Topografía - Hidrogeología		Ecosistemas como servicio	Ecosistemas frágiles como bien	Desarrollo Humano	Valor de Priorización	Ranking
		Intensidad de la degradación	Intensidad de la pendiente	Hidrogeología	Intensidad de la erosión de los suelos	Ecosistemas frágiles		
	37.46	21.29	7.10	17.91	10.64	5.59	100.00	
LARES	0.56	0.03	0.00	0.07	0.00	0.01	0.67	31 °
OLLANTAYTAMBO	0.38	0.06	0.00	0.07	0.06	0.01	0.59	32 °
CHAMACA	0.21	0.06	0.00	0.03	0.24	0.02	0.57	33 °
QUIÑOTA	0.50	0.02	0.00	0.01	0.01	0.01	0.55	34 °
VILLA VIRGEN	0.50	0.02	0.00	0.01	0.01	0.01	0.55	35 °
MOLLEPATA	0.41	0.05	0.00	0.07	0.00	0.00	0.54	36 °
OCONGATE	0.17	0.04	0.00	0.02	0.29	0.01	0.53	37 °
CHECCA	0.10	0.02	0.00	0.01	0.38	0.01	0.52	38 °
COLQUEPATA	0.36	0.02	0.00	0.01	0.05	0.01	0.44	39 °
CHECACUPE	0.07	0.01	0.00	0.01	0.34	0.00	0.44	40 °
SAN PABLO	0.06	0.01	0.00	0.01	0.35	0.00	0.43	41 °
YUCAY	0.06	0.01	0.00	0.01	0.35	0.00	0.43	42 °
LIMATAMBO	0.06	0.05	0.00	0.15	0.09	0.01	0.36	43 °
CCATCA	0.27	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.29	44 °
OMACHA	0.18	0.03	0.00	0.04	0.02	0.01	0.28	45 °
MARANURA	0.16	0.04	0.00	0.07	0.00	0.01	0.27	46 °
COLQUEMARCA	0.06	0.02	0.00	0.01	0.17	0.01	0.27	47 °
QUIQUIJANA	0.05	0.02	0.00	0.01	0.17	0.01	0.25	48 °
YANAOCA	0.05	0.02	0.00	0.01	0.17	0.01	0.25	49 °
CCARHUAYO	0.20	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.23	50 °
CAPACMARCA	0.04	0.01	0.00	0.01	0.13	0.00	0.20	51 °
CALCA	0.15	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.19	52 °
CHINCHAYPUJIO	0.04	0.02	0.00	0.03	0.06	0.01	0.16	53 °
HUAROCONDO	0.05	0.01	0.00	0.01	0.06	0.00	0.13	54 °
CUSIPATA	0.05	0.01	0.00	0.01	0.06	0.00	0.13	55 °
HUANCARANI	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	56 °
PICHIGUA	0.02	0.01	0.00	0.01	0.07	0.00	0.12	57 °
SUYCKUTAMBO	0.02	0.01	0.00	0.01	0.07	0.00	0.12	58 °
CONDOROMA	0.01	0.02	0.00	0.01	0.08	0.00	0.12	59 °
OCORURO	0.02	0.01	0.00	0.01	0.07	0.00	0.11	60 °
ACCHA	0.07	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.11	61 °
LLUSCO	0.04	0.02	0.00	0.01	0.02	0.01	0.09	62 °



Unidad Territorial de intervención (UTI)	Categoría de degradación	Topografía - Hidrogeología		Ecosistemas como servicio	Ecosistemas frágiles como bien	Desarrollo Humano	Valor de Priorización	Ranking
		Intensidad de la pendiente	Hidrogeología	Intensidad de la erosión de los suelos	Ecosistemas frágiles	Índice de desarrollo humano (Complemento)		
	37.46	21.29	7.10	17.91	10.64	5.59	100.00	
COMBAPATA	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	63 °
CCAPI	0.04	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.08	64 °
ANCAHUASI	0.01	0.01	0.00	0.01	0.05	0.00	0.08	65 °
POMACANCHI	0.01	0.01	0.00	0.02	0.03	0.00	0.08	66 °
URCOS	0.01	0.01	0.00	0.02	0.03	0.00	0.08	67 °
HUARO	0.01	0.01	0.00	0.00	0.05	0.00	0.07	68 °
HUANOQUITE	0.01	0.01	0.00	0.04	0.00	0.01	0.07	69 °
QUEHUE	0.01	0.01	0.00	0.00	0.03	0.00	0.06	70 °
VILCABAMBA	0.01	0.01	0.00	0.00	0.03	0.00	0.06	71 °
CCORCA	0.03	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.05	72 °
LUCRE	0.02	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.04	73 °
LAMAY	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	74 °
CAICAY	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.03	75 °
PISAC	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	76 °
TINTA	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	77 °
RONDOCAN	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.03	78 °
YANATILE	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.03	79 °
ACOPIA	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	80 °
ACOMAYO	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.03	81 °
ANTA	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	82 °
SAN JERONIMO	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.03	83 °
YAURISQUE	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.03	84 °
COLCHA	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.03	85 °
SANGARARA	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	86 °
PILLPINTO	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	87 °
TARAY	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	88 °
PACCARITAMBO	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	89 °
PARURO	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	90 °
SANTO TOMAS	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	91 °
SAN SALVADOR	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	92 °
OROPESA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	93 °
SAN PEDRO	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	94 °



Unidad Territorial de intervención (UTI)	Categoría de degradación	Topografía - Hidrogeología		Ecosistemas como servicio	Ecosistemas frágiles como bien	Desarrollo Humano	Valor de Priorización	Ranking
		Intensidad de la degradación	Intensidad de la pendiente	Hidrogeología	Intensidad de la erosión de los suelos	Ecosistemas frágiles		
	37.46	21.29	7.10	17.91	10.64	5.59	100.00	
ZURITE	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	95 °
ANDAHUAYLILLAS	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	96 °
SAN SEBASTIAN	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	97 °
ACOS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	98 °
CUSCO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	99 °
COYA	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	100 °
HUAYLLABAMBA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	101 °
MARAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	102 °
SANTIAGO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	103 °
CHINCHERO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	104 °
CACHIMAYO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	105 °
PUCYURA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	106 °
VELILLE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	107 °
MOSOC LLACTA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	108 °
POROY	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	109 °
URUBAMBA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	110 °
PAMPAMARCA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	111 °

Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco y MINAM.



Tabla 31 Priorización de UTI con enfoque de servicios ecosistémicos de control de erosión de suelos del ámbito amazónico.

ALTO		MEDIO		BAJO	
<i>Megantoni</i>	<i>Kosñipata</i>	<i>Pichari</i>	<i>Inkawasi</i>	<i>Santa Ana</i>	<i>Huayopata</i>
<i>Kimbiri</i>	<i>Echarate</i>	<i>Ocobamba</i>	<i>Villa Kintiarina</i>	<i>Maranura</i>	<i>Machupicchu</i>
<i>Camanti</i>		<i>Quellouno</i>		<i>Yanatile</i>	<i>Villa Virgen</i>

Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco

10.3.2. Servicio Ecosistémico de Regulación Hídrica.

Se elaboro las matrices para calcular los pesos para cada indicador (categoría de degradación, hidrografía, hidrogeología, ecosistema como servicio, ecosistemas frágiles como bien, desarrollo humano) ver anexo 4-A.

Cada indicador posee un puntaje para cada UIT (distritos). Para el índice de desarrollo (IDH), la tabla de valores por distrito se puede visualizar en el anexo 4-B.

Para el indicador de ecosistemas importantes para el recurso hídrico, las valoraciones se muestran en el anexo 4-C y para ecosistemas por distritos, las valoraciones se muestran en el anexo 4-D.

Para el indicador de degradación, la tabla de valores consideró las áreas de degradación (superficie), categorías de degradación (superficie), área degradada y factor de área degradada, teniendo como resultado final la intensidad de degradación ver anexo 4-E.

Para el indicador de Hidrografía e Hidrogeología, se consideró los valores de posición relativa de la cuenca e hidrogeología, teniendo como resultado final el puntaje de hidrogeología, ver anexo 4-F.

Para el indicador de Ecosistema como servicio y bien, se consideró los valores de ecosistemas como servicio (provisión y regulación hídrica), ecosistemas frágiles como bien, ver anexo 4-G.

Por cada uno de estos indicadores se obtuvo un puntaje, correspondiente a cada UTI (distrito), el resumen de estos indicadores se muestra en la tabla PAD (Priorización de Áreas Degradadas), ver Tabla 32.

Tabla 32. Priorización del servicio ecosistémico de regulación hídrica del departamento de Cusco.

Unidad Territorial de intervención (UTI)	Categoría de degradación	Hidrografía - Hidrogeología		Ecosistemas como servicio	Ecosistemas frágiles como bien	Desarrollo Humano	Valor de Priorización	Ranking
	Intensidad de la degradación	Posición relativa en la cuenca	Hidrogeología	Ecosistemas importantes para la provisión y regulación hídrica	Ecosistemas frágiles	Índice de desarrollo humano (Complemento)		
	37.46	21.29	7.10	17.91	10.64	5.59	100.00	
ECHARATE	7.96	2.03	1.98	12.30	0.00	0.91	25.17	1 °
MEGANTONI	3.48	0.56	1.69	0.74	0.00	0.32	6.78	2 °
KOSÑIPATA	2.37	0.84	0.46	1.47	0.01	0.33	5.48	3 °
CAMANTI	2.16	0.68	0.34	0.92	0.00	0.17	4.27	4 °
QUELLOUNO	1.77	0.29	0.16	0.54	0.00	0.19	2.95	5 °
VILLA KINTIARINA	1.77	0.29	0.16	0.54	0.00	0.19	2.95	6 °
COPORAQUE	0.20	1.04	0.04	0.06	1.06	0.03	2.42	7 °
PALLPATA	0.11	0.81	0.03	0.05	1.37	0.02	2.39	8 °
MARCAPATA	1.11	0.65	0.03	0.11	0.21	0.05	2.15	9 °
PICHARI	1.61	0.17	0.11	0.15	0.00	0.08	2.12	10 °
SICUANI	1.61	0.17	0.11	0.15	0.00	0.08	2.12	11 °
KIMBIRI	1.45	0.21	0.15	0.15	0.00	0.09	2.05	12 °
SANTA TERESA	0.79	0.65	0.05	0.24	0.00	0.05	1.79	13 °
ESPINAR	0.54	0.76	0.03	0.04	0.25	0.01	1.64	14 °
OCOBAMBA	0.80	0.50	0.06	0.13	0.00	0.07	1.56	15 °
LIVITACA	0.15	0.49	0.03	0.02	0.64	0.01	1.35	16 °
PAUCARTAMBO	0.86	0.22	0.04	0.11	0.00	0.05	1.28	17 °
SAYLLA	0.86	0.22	0.04	0.11	0.00	0.05	1.28	18 °
ALTO PICHIGUA	0.07	0.45	0.02	0.02	0.58	0.01	1.15	19 °
PITUMARCA	0.09	0.30	0.02	0.01	0.71	0.01	1.14	20 °
TUPAC AMARU	0.09	0.30	0.02	0.01	0.71	0.01	1.14	21 °
CHAMACA	0.31	0.45	0.03	0.04	0.24	0.02	1.09	22 °
INKAWASI	0.51	0.24	0.05	0.14	0.00	0.05	0.99	23 °
KUNTURKANKI	0.04	0.30	0.02	0.01	0.60	0.01	0.99	24 °
OCONGATE	0.22	0.42	0.02	0.02	0.29	0.01	0.98	25 °
LAYO	0.20	0.27	0.02	0.01	0.44	0.01	0.95	26 °
HUAYOPATA	0.53	0.24	0.04	0.10	0.00	0.04	0.95	27 °
OLLANTAYTAMBO	0.41	0.24	0.02	0.02	0.06	0.01	0.77	28 °
CHECCA	0.05	0.23	0.01	0.01	0.38	0.01	0.69	29 °
MARANGANI	0.10	0.18	0.01	0.01	0.38	0.00	0.69	30 °



Unidad Territorial de intervención (UTI)	Categoría de degradación	Hidrografía - Hidrogeología		Ecosistemas como servicio	Ecosistemas frágiles como bien	Desarrollo Humano	Valor de Priorización	Ranking
	Intensidad de la degradación	Posición relativa en la cuenca	Hidrogeología	Ecosistemas importantes para la provisión y regulación hídrica	Ecosistemas frágiles	Índice de desarrollo humano (Complemento)		
	37.46	21.29	7.10	17.91	10.64	5.59	100.00	
MACHUPICCHU	0.37	0.16	0.02	0.06	0.00	0.01	0.62	31 °
CHECACUPE	0.08	0.17	0.01	0.01	0.34	0.00	0.61	32 °
CHALLABAMBA	0.48	0.08	0.01	0.02	0.00	0.01	0.60	33 °
SANTA ANA	0.44	0.05	0.03	0.06	0.00	0.02	0.60	34 °
QUINOTA	0.41	0.14	0.01	0.01	0.01	0.01	0.58	35 °
VILLA VIRGEN	0.41	0.14	0.01	0.01	0.01	0.01	0.58	36 °
SAN PABLO	0.07	0.12	0.01	0.00	0.35	0.00	0.56	37 °
YUCAY	0.07	0.12	0.01	0.00	0.35	0.00	0.56	38 °
OMACHA	0.24	0.26	0.02	0.01	0.02	0.01	0.56	39 °
LARES	0.35	0.09	0.01	0.02	0.00	0.01	0.47	40 °
COLQUEMARCA	0.07	0.17	0.01	0.01	0.17	0.01	0.44	41 °
COLQUEPATA	0.32	0.04	0.00	0.01	0.05	0.01	0.44	42 °
QUIQUIJANA	0.08	0.12	0.01	0.01	0.17	0.01	0.39	43 °
YANAOCA	0.08	0.12	0.01	0.01	0.17	0.01	0.39	44 °
MOLLEPATA	0.28	0.04	0.01	0.01	0.00	0.00	0.35	45 °
CCARHUAYO	0.20	0.13	0.00	0.00	0.00	0.01	0.34	46 °
CONDOROMA	0.01	0.19	0.01	0.00	0.08	0.00	0.31	47 °
CALCA	0.15	0.12	0.01	0.01	0.00	0.00	0.29	48 °
OCORURO	0.03	0.17	0.01	0.01	0.07	0.00	0.29	49 °
LIMATAMBO	0.07	0.07	0.02	0.02	0.09	0.01	0.27	50 °
CAPACMARCA	0.05	0.08	0.01	0.01	0.13	0.00	0.27	51 °
PICHIGUA	0.02	0.16	0.01	0.01	0.07	0.00	0.27	52 °
SUYCKUTAMBO	0.02	0.16	0.01	0.01	0.07	0.00	0.27	53 °
CUSIPATA	0.08	0.12	0.01	0.00	0.06	0.00	0.27	54 °
LANGUI	0.13	0.12	0.01	0.00	0.00	0.00	0.26	55 °
LLUSCO	0.05	0.16	0.01	0.01	0.02	0.01	0.25	56 °
CCATCA	0.19	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.23	57 °
MARANURA	0.15	0.02	0.01	0.02	0.00	0.01	0.22	58 °
HUAROCONDO	0.07	0.07	0.01	0.01	0.06	0.00	0.21	59 °
POMACANCHI	0.02	0.13	0.01	0.01	0.03	0.00	0.21	60 °
URCOS	0.02	0.13	0.01	0.01	0.03	0.00	0.21	61 °
CHINCHAYPUJIO	0.04	0.05	0.01	0.01	0.06	0.01	0.18	62 °



Unidad Territorial de intervención (UTI)	Categoría de degradación	Hidrografía - Hidrogeología		Ecosistemas como servicio	Ecosistemas frágiles como bien	Desarrollo Humano	Valor de Priorización	Ranking
	Intensidad de la degradación	Posición relativa en la cuenca	Hidrogeología	Ecosistemas importantes para la provisión y regulación hídrica	Ecosistemas frágiles	Índice de desarrollo humano (Complemento)		
	37.46	21.29	7.10	17.91	10.64	5.59	100.00	
QUEHUE	0.02	0.11	0.01	0.01	0.03	0.00	0.17	63 °
VILCABAMBA	0.02	0.11	0.01	0.01	0.03	0.00	0.17	64 °
ACCHA	0.09	0.03	0.01	0.01	0.00	0.00	0.14	65 °
SANGARARA	0.01	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.13	66 °
HUARO	0.01	0.05	0.01	0.00	0.05	0.00	0.13	67 °
COMBAPATA	0.07	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	68 °
HUANCARANI	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	69 °
ANCAHUASI	0.02	0.02	0.01	0.00	0.05	0.00	0.10	70 °
CCAPI	0.03	0.04	0.01	0.01	0.00	0.00	0.08	71 °
HUANOQUITE	0.02	0.03	0.01	0.01	0.00	0.01	0.08	72 °
LUCRE	0.04	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.08	73 °
CCORCA	0.03	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.06	74 °
PISAC	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	75 °
TINTA	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	76 °
RONDOCAN	0.01	0.02	0.01	0.00	0.02	0.00	0.05	77 °
YANATILE	0.01	0.02	0.01	0.00	0.02	0.00	0.05	78 °
ACOMAYO	0.01	0.02	0.01	0.00	0.02	0.00	0.05	79 °
LAMAY	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	80 °
SAN JERONIMO	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.05	81 °
YAURISQUE	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.05	82 °
CAICAY	0.02	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.05	83 °
ANTA	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	84 °
PARURO	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.03	85 °
SANTO TOMAS	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.03	86 °
PILLPINTO	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	87 °
TARAY	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	88 °
ACOPIA	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	89 °
OROPESA	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.03	90 °
COLCHA	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	91 °
SAN SEBASTIAN	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	92 °
CUSCO	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	93 °
SAN PEDRO	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	94 °



Unidad Territorial de intervención (UTI)	Categoría de degradación	Hidrografía - Hidrogeología		Ecosistemas como servicio	Ecosistemas frágiles como bien	Desarrollo Humano	Valor de Priorización	Ranking
	Intensidad de la degradación	Posición relativa en la cuenca	Hidrogeología	Ecosistemas importantes para la provisión y regulación hídrica	Ecosistemas frágiles	Índice de desarrollo humano (Complemento)		
	37.46	21.29	7.10	17.91	10.64	5.59	100.00	
ZURITE	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	95 °
ANDAHUAYLILLAS	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	96 °
SAN SALVADOR	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	97 °
COYA	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	98 °
ACOS	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	99 °
PACCARITAMBO	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	100 °
MARAS	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	101 °
HUAYLLABAMBA	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	102 °
SANTIAGO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	103 °
CHINCHERO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	104 °
CACHIMAYO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	105 °
PUCYURA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	106 °
VELILLE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	107 °
MOSOC LLACTA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	108 °
POROY	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	109 °
URUBAMBA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	110 °
PAMPAMARCA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	111 °

Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco y MINAM.



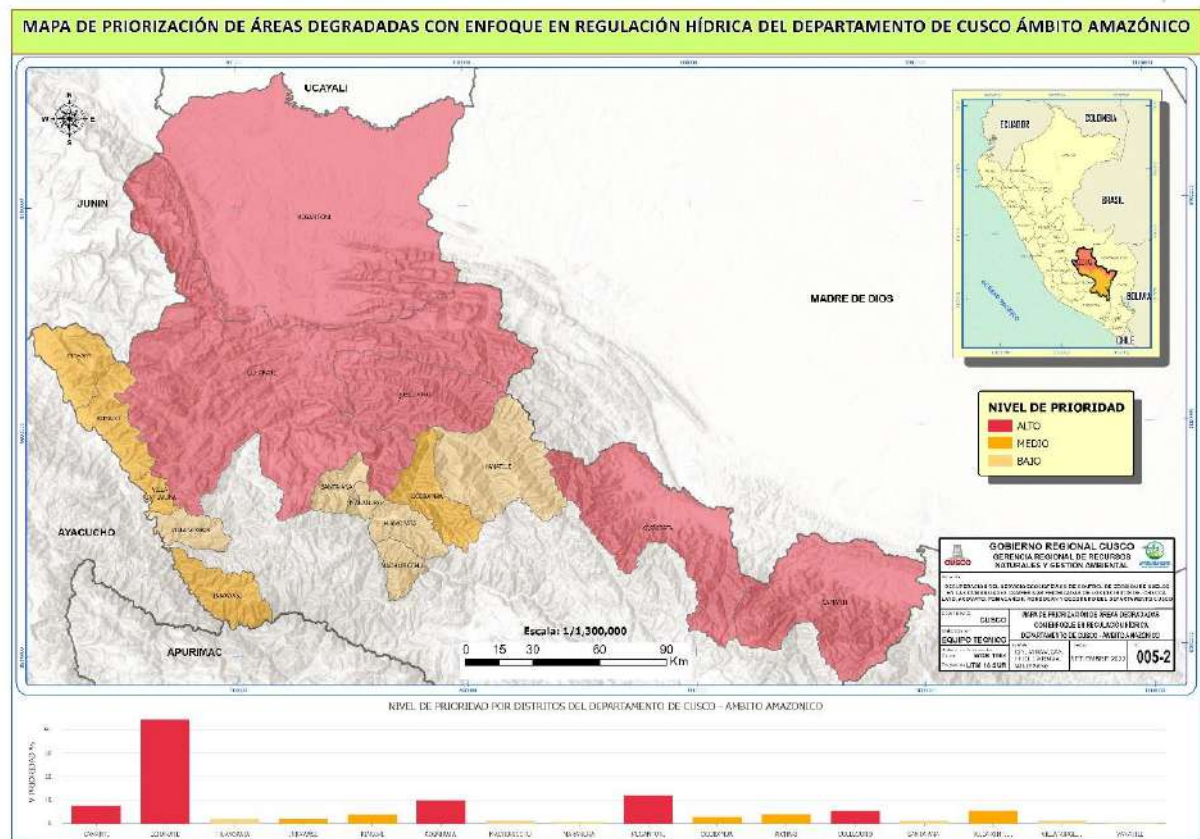
El resultado de las UTI (Distritos) priorizados en el ámbito andino con enfoque en el servicio ecosistémico de control de erosión de suelos se muestra en la Tabla 33.

Tabla 33. Priorización de UTI con enfoque de servicios ecosistémicos de regulación hídrica del ámbito andino

ALTO			MEDIO			BAJO		
Espinar	Tupac Amaru	Checca	Langui	Condoroma	Vilcabamba	Caicay	San Salvador	Santiago
Saylla	Pitumarca	Colquepata	Limatambo	Ocoruro	Quehue	Acopia	Oropesa	Chinchero
Paucartambo	Livitaca	Checacupe	Ccatca	Accha	Ccorca	Anta	San Pedro	Cachimayo
Santa Teresa	Kunturkanki	San Pablo	Capacmarca	Llusco	Lucre	Yaurisque	Zurite	Velille
Sicuani	Alto Pichigua	Yucay	Calca	Combapata	Lamay	San Jeronimo	Andahuaylillas	Pucyura
Marcapata	Lares	Omacha	Chinchaypujio	Ccapi	Tinta	Colcha	San Sebastian	Mosoc Llacta
Pallpata	Ollantaytambo	Colquemarca	Huarocondo	Ancahuasi	Pisac	Pillpinto	Acos	Urubamba
Layo	Chamaca	Yanaoca	Cusipata	Urcos	Rondocan	Taray	Cusco	Poroy
Coporaque	Quiñota	Quiquijana	Pichigua	Pomacanchi	Acomayo	Paccaritambo	Coya	Pampamarca
Challabamba	Mollepata	Ccarhuayo	Suykutambo	Huaro	Sangarara	Paruro	Huayllabamba	
Marangani	Ocongate		Huancarani	Huanoquite		Santo Tomas	Maras	

Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco

Figura 46. Mapa de priorización con enfoque de servicios ecosistémicos de regulación hídrica del ámbito amazónico.



Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco y MINAM

El resultado de las UTI (Distritos) priorizados en el ámbito amazónico con enfoque en el servicio ecosistémico de regulación hídrica se muestra en la Tabla 33.



Tabla 34. Priorización de UTI con enfoque de servicios ecosistémicos de regulación hídrica del ámbito amazónico.

ALTO		MEDIO		BAJO	
Megantoni	<i>Quellouno</i>	<i>Kimbiri</i>	<i>Inkawasi</i>	<i>Santa Ana</i>	<i>Huayopata</i>
Camanti	<i>Echarate</i>	<i>Pichari</i>	<i>Villa Kintiarina</i>	<i>Maranura</i>	<i>Machupicchu</i>
Kosñipata		<i>Ocobamba</i>		<i>Yanatile</i>	<i>Villa Virgen</i>

Fuente: Equipo Técnico GORE – Cusco

11. CONCLUSIONES

La identificación de las áreas degradadas en el departamento de Cusco fue evaluada mediante el índice de Kappa el resultado fue de 0.84, que representa una concordancia casi perfecta. Así mismo se estima que un 25% del territorio cusqueño presenta algún grado de degradación de sus ecosistemas terrestres.

La mayor cantidad de áreas degradadas se encuentran en la región natural de la selva tropical y las yungas.

La categorización de las áreas degradadas determino nueve (9) categorías representadas por la combinación de los tres criterios o enfoques, criterio ecosistémico, criterio de origen y criterio de intensidad, de los cuales; las áreas degradadas por factores indirectos y de intensidad baja representan el 77.13% de las áreas degradadas categorizadas, seguida de las áreas degradadas por factores indirectos de intensidad media que representan el 9.45% de las áreas degradadas categorizadas, en tercer lugar se encuentran las áreas degradadas por factores directos de intensidad baja que representan el 6.32% de las áreas degradadas categorizadas.

La priorización de las áreas degradadas del departamento de Cusco fue categorizada en tres clases: prioridad alta, prioridad media y prioridad baja.

Para la priorización de las UTI (Distritos) se tomó dos enfoques: El enfoque de servicios ecosistémicos de control de erosión de suelos y el enfoque de servicios ecosistémicos de regulación hídrica, a su vez el ámbito territorial del departamento de cusco se dividió en dos un ámbito andino y un ámbito amazónico.

La priorización de las UTI (Distritos) bajo el enfoque de servicios ecosistémicos de control de erosión de suelos para el ámbito andino fueron los distritos de: Espinar, Saylla, Paucartambo, Santa Teresa, Sicuani, Marcapata, Pallpata, Layo, Coporaque, Challabamba, Marangani, Langui, Tupac Amaru, Pitumarca, Livitaca, Kunturkanki, Alto Pichigua, Lares, Ollantaytambo, Chamaca, Quiñota, Mollepata, Ocongate, Checca, Colquepata, Checacupe, San Pablo, Yucay, Limatambo, Ccatca, Omacha y Colquemarca, como de prioridad alta y en el ámbito amazónico los distritos de Megantoni, Kimbiri, Camanti, Kosñipata y Echarate, resultaron de prioridad alta.

La priorización de las UTI (Distritos) bajo el enfoque de servicios ecosistémicos de regulación hídrica para el ámbito andino fueron los distritos de: Espinar, Saylla, Paucartambo, Santa Teresa, Sicuani, Marcapata, Pallpata, Layo, Coporaque, Challabamba, Marangani, Tupac Amaru, Pitumarca, Livitaca, Kunturkanki, Alto Pichigua, Lares, Ollantaytambo, Chamaca, Quiñota, Mollepata, Ocongate, Checca, Colquepata, Checacupe, San Pablo, Yucay, Omacha, Colquemarca, Yanaoca, Quiquijana, y Ccarhuayo, como de prioridad alta y del ámbito amazónico los distritos de Megantoni, Camanti, Kosñipata, Quellouno y Echarate, resultaron de prioridad alta.

12. OPORTUNIDADES DE APLICACIÓN

12.1. Para la programación de la inversión pública en la recuperación de ecosistemas degradados.

Estos resultados sobre las áreas degradadas de los ecosistemas terrestres generados con la metodología del MINAM, podrán ser utilizados por los organismos del sector ambiente que participan del ciclo de inversión pública para la efectiva prestación de servicios y la provisión de la infraestructura necesaria para el desarrollo de la región, incluyendo a los gobiernos provinciales y distritales.

Estos resultados pueden ser considerados para la programación de la recuperación de ecosistemas degradados en los planes de implementación de las políticas públicas del sector ambiente. Tal como se viene haciendo para el Plan Estratégico Sectorial Multianual (PESEM) del sector ambiente, la metodología y sus resultados podrían ser utilizados para la elaboración de Planes Estratégicos Multisectoriales (PEM), Planes de Desarrollo Regional Concertado (PRDC), Planes de Desarrollo Local Concertado (PDLC), Planes Estratégicos Institucionales (PEI) y Planes Operativos Institucionales (POI), de acuerdo a las directivas del Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN).

Asimismo, los resultados son útiles para la formulación de proyectos de inversión pública en las tipologías de ecosistemas, especies y apoyo al uso sostenible de la biodiversidad, etapa en la cual se elaboran fichas técnicas o estudios de preinversión que requerirán de información sobre el estado de los ecosistemas sobre los cuales se plantea intervenir.

Al ser de alcance regional, los datos generados por la metodología pueden ser aplicados para proyectos de inversión pública en recuperación de áreas degradadas en diferentes ecosistemas presentes en el departamento de Cusco, los cuales corresponden a la tipología de ecosistemas, pero también para proyectos de las tipologías de especies y apoyo al uso sostenible de la biodiversidad, por ejemplo, para la gestión de ANP o ACR, gestión de bosques de producción permanente y zonas de recuperación forestal, fiscalización ambiental, recuperación de especies amenazadas por degradación de la tierra, sistemas de alerta temprana, entre otros.

12.2. Para la gestión de ecosistemas degradados en el territorio.

Los resultados de este estudio pueden ser utilizados para iniciativas y proyectos públicos y privados que involucren acciones de conservación, uso y/o recuperación de ecosistemas, que necesitan contar con información actualizada, validada, con rigurosidad científica y de fuentes oficiales sobre el estado de los ecosistemas sobre los cuales pretenden intervenir. Estos resultados, al cumplir con estas características, pueden ser usados en combinación con otras herramientas, como el Mapa Regional de Ecosistemas del Departamento de Cusco, para elegir zonas de intervención y diseñar estrategias de recuperación de las áreas degradadas en ecosistemas, así como la reducción de amenazas de degradación.

Asimismo, la metodología aplicada en este estudio puede ser replicada con datos de nivel local o incorporando otras variables, para generar información más precisa sobre el estado de degradación de las áreas de interés para las inversiones.



A continuación, se presenta algunos ejemplos de decisiones de gestión que pueden ser avaladas con la información sobre áreas degradadas generada por la metodología:

- La priorización de áreas en ecosistemas degradados para intervenciones a nivel de cuenca o paisaje y acciones de gestión de riesgo de desastres, tomando en consideración el porcentaje de superficie degradada y nivel de degradación en función a la superficie total de cada ecosistema identificado en el departamento de Cusco.
- Mejora de la eficiencia de las técnicas de recuperación de áreas degradadas, en función al nivel de degradación identificado en la zona de intervención.
- Diseño de iniciativas de conectividad ecológica.
- Identificación de posibles áreas para compensaciones ambientales.
- Diseño de intervenciones en infraestructura natural para la seguridad hídrica.

12.3. Para avanzar hacia la Neutralidad en la Degradación de la Tierra (NDT).

La NDT, plantea que la futura degradación de la tierra se contrarreste con acciones positivas planificadas en otros lugares dentro del mismo tipo de tierra, aplicando la siguiente jerarquía de respuestas: evitar-reducir-revertir.

Por ello, la información sobre áreas degradadas generada por la metodología puede ser utilizada para la planificación de acciones de conservación, manejo y restauración con base a información cuantitativa, que permitirá calcular de manera más precisa las ganancias en cuanto a recuperación de la productividad de la tierra en un determinado tipo de tierra o ecosistema, visibilizando el avance hacia un estado de NDT.

La aplicación de esta metodología brinda datos de fuente regional para dos de los tres sub-indicadores de la NDT (cobertura de la tierra y productividad de la tierra). Esta información puede ser utilizada para la estimación de la NDT a nivel regional y nacional, de incorporarse información para el tercer sub-indicador (carbono orgánico en el suelo). Ello permitiría que el país monitoree el avance hacia la NDT aplicando datos nacionales y regionales a diferencia de la mayoría de los países que realizan esta medición utilizando datos de nivel global, que por lo general no logran representar de manera precisa la situación de degradación de la tierra. Asimismo, la incorporación del tercer sub-indicador NDT contribuirá con la elaboración de los informes nacionales de la CNULD y los ODS, ambos compromisos internacionales asumidos por el Perú.

12.4. Para fortalecer los instrumentos de gestión ambiental, cambio climático y diversidad biológica

La información sobre estas áreas degradadas, contrastada con otras herramientas del sector ambiental y de otros sectores, como los de agricultura, energía y minas, entre otros, puede ayudar a los funcionarios públicos en la actualización y fortalecimiento de instrumentos de gestión ambiental regional, provincial y distrital, tales como la Zonificación Ecológica Económica y el Ordenamiento Territorial, Estrategias de Cambio Climático, Estrategias de Diversidad Biológica, entre otros.



La categorización de estas áreas degradadas en función del origen y estado de conservación, ofrece información importante para focalizar medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en aquellas zonas del territorio donde la degradación ocurre principalmente por factores antrópicos y los estados de conservación son bajos o críticos. Asimismo, puede orientar la definición de estrategias de adaptación para aquellas áreas en las cuales la degradación ocurre principalmente por fenómenos naturales vinculados al clima.

12.5. Para propiciar sinergias entre iniciativas vinculadas a la degradación de ecosistemas.

Esta metodología no reemplaza ni duplica otros esfuerzos de medición de la degradación en ecosistemas terrestres en el país, ni en el departamento de Cusco, por el contrario, tiene la capacidad de articular e integrar los resultados para generar información más precisa. A partir de los resultados obtenidos se pueden establecer sinergias entre las diferentes iniciativas en torno a la degradación de la tierra y degradación de ecosistemas terrestres.

Los resultados de la degradación de bosques del monitoreo de la cobertura de bosques fue incorporado por la metodología de identificación de áreas degradadas, así también se pueden incorporar los resultados de otras metodologías de medición de la degradación en componentes de la tierra o actividades que degradan la tierra, podrían ser articuladas para proveer información que complemente los resultados o plantear mejoras metodológicas a nivel de análisis regional dentro del departamento de Cusco.

Análisis del estado de conservación de los ecosistemas dentro de las ANP mediante la evaluación de los efectos generados por las actividades antrópicas, conducido por el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP).

- Formulación del Programa Nacional de Restauración de Ecosistemas Forestales conducido por el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR).
- Atlas de Erosión de Suelos por Regiones Hidrológicas del Perú elaborado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).
- Monitoreo de erosión y sedimentos conducido por el Instituto Geofísico del Perú (IGP).
- Acciones para la reducción de la degradación de suelos agrarios conducidas por el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI).
- Monitoreo de contaminación de suelos realizado por organizaciones en ámbitos de influencia de operaciones de hidrocarburos y mineras.

12.6. Para la Zonificación Ecológica y Económica del departamento de Cusco

Estos resultados facilitarán la formulación de lineamientos para disminuir la contaminación ambiental en el agua, suelo y aire y proponer medidas para reducir la contaminación por relaves mineros (metales pesados), pesticidas.

Además, servirán como insumo para la elaboración de los siguientes sub modelos:

- Submodelo auxiliar de deforestación



- Submodelo de restauración de ecosistemas
- Submodelo de recuperación de bosques
- Submodelo general de deforestación en bosques primarios
- Servicios ecosistémicos, zonas prioritarias para mecanismos de retribución
- Sub modelo general para restaurar bienes y servicios de los ecosistemas andinos y amazónicos en el departamento de Cusco.

Será un instrumento para la asistencia técnica a las instituciones regionales y locales para disminuir la tasa de deforestación en bosques primarios, para restaurar bienes y servicios de los ecosistemas en el departamento de Cusco. Ser aplicado para proyectos de inversión pública en recuperación de áreas degradadas en diferentes ecosistemas presentes en el departamento de Cusco, los cuales corresponden a la tipología de ecosistemas, pero también para proyectos de las tipologías de especies y apoyo al uso sostenible de la biodiversidad, por ejemplo, para la gestión de ANP o ACR, gestión de bosques de producción permanente y zonas de recuperación forestal, fiscalización ambiental, recuperación de especies amenazadas por degradación de la tierra, sistemas de alerta temprana, entre otros.

13. BIBLIOGRAFÍA

- Aguado, M. (2017). *Llamando a las puertas del Antropoceno*. Iberoamerica Social: Revista-Red de Estudios Sociales, VII(54), 41–59.
- Aragon, I. & M.E. Chuspe (2018) *Ecología Geográfica del Cusco*. Accesible en https://www.researchgate.net/publication/327172888_Ecologia_Geografica_del_Cusco
- Bai, Z. G., Dent, D. L., Olsson, L., & Schaepman, M. E. (2008). *Global Assessment of Land Degradation and Improvement 1. Identification by remote sensing*. In Report 2008/01, FAO/ISRIC-Rome/Wageningen.
- Biancalani, R., Nachtergaele, F., Petri, M., & Bunning, S. (2013). *LADA. Land degradation assessment in drylands. methodology and results*. In A. Woodfine (Ed.), FAO, GEF, Mecanismo Global de la UNCCD, UNCCD, UNEP. *FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS*.
- Bierbaum, R., Stockin, M., Bouwman, H., Cowie, A., Diaz, S., Granit, J., Patwardhan, A., Sims, R., Duron, G., Gorsevski, V., Hammond, T., Neretin, L., & Wellington-Moore, C. (2014). *Delivering Global Environmental Benefits for Sustainable Development*.
- Carlotto Caillaux, V., Cárdenas Roque, J., & Carlier, G. (2011). *Geología del Cuadrángulo de Cusco*. Ingemmet, Boletín, Serie A, 138, 258 p.
- CNULD. (2016). *Neutralidad de la Degradación de las Tierras Programa de Establecimiento de Metas Establecimiento de metas para la neutralidad de la degradación de las tierras Guía técnica*. Convención de Las Naciones Unidas de Lucha Contra La Desertificación, 68.
- Constitución Política del Perú, *El Peruano* 24 (1993).
- Ley N° 26834. *Que aprueba la Ley de Areas Naturales Protegidas*, *Diario Oficial El Peruano* (1997).
- Congreso de la República. (1997, June 26). *Ley N° 26821 Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales*. *Diario Oficial El Peruano*, 150333–150336.
- Ley N° 26839. *Que aprueba la “Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica”*, *Diario Oficial El Peruano* 7 (1997).
- Ley N° 27867 *Ley orgánica de Gobiernos Regionales*, *El Peruano* (2003).
- Congreso de la República. (2004, June 8). *Ley N° 28245 Ley Marco del Sistema Nacional de Gestion Ambiental*. *Diario Oficial El Peruano*, 269961–269967.
- Ley N° 28611. *Que aprueba la Ley General del Ambiente* *Diario oficial El Peruano, Diario Oficial El Peruano* (2005).
- Ley N° 29338. *Que aprueba la “Ley de los Recursos Hídricos”*, *Diario Oficial El Peruano* (2009).
- Congreso de la República. (2011, July 22). *Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre*. *Diario Oficial El Peruano*, 9, 446980–447004.



Ley N° 30215, Ley de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos, *Diario Oficial El Peruano* (2014).

Decreto Legislativo N.º 1319, que establece medidas para promover el comercio de productos forestales y de fauna silvestre de origen legal., *Diario Oficial El Peruano* 1 (2017).

Contreras Carranza, C. (2020). La economía pública en el Perú después del guano y del salitre. In G. Becerra, S. Lizarbe, Y. López, & O. Del Pozo (Eds.), *Historia Económica*, 18 (Vol. 18). Banco Central de Reserva del Perú BCR, Instituto de Estudios Peruanos IEP.

Díaz Palacios, J., Arana Cardó, M., Torres Guevara, J., & Patrucco Nuñez-Cavallo, S. (2016). *Historia ambiental del Perú Siglos XVIII y XIX*. In Ministerio del Ambiente - MINAM (Ed.), Ministerio del ambiente (Primera). Tarea Asociación Gráfica Educativa.

Domínguez, R., León, M., Samaniego, J., & Sunkel, O. (2019). Recursos naturales, medio ambiente y sostenibilidad: 70 años de pensamiento de la CEPAL. In Cepal.

Duarte, C. M., Alonso, S., Benito, G., Dachs, J., Montes, C., Pardo, M., Ríos, A. F., Simó, R., & Valladares, F. (2006). Cambio Global, Impacto de la Actividad Humana Sobre el Sistema Tierra (primera). Cyan, Proyectos y Producciones Editoriales, S.A.

Escalante Gutiérrez, J. (2020). Erosión Hídrica de la Microcuenca Lucre en la Colmatación del Humedal Huacarpay - Cusco. UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO.

FAO. (2022a). Assessments, tools, indicators and monitoring. *Land & Water*. <https://www.fao.org/land-water/land/land-assessment/assessment-and-monitoring-impacts/en/>

FAO. (2022b). Conservación de suelos y aguas en América Latina y el Caribe | Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/americas/prioridades/suelo-agua/es/>

FAO. (2022c). Degradación/restoración | Portal de Suelos de la FAO | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/soils-portal/soil-degradation-restoration/es/>

Farfan-Rios, W., Garcia-Cabrera, K., Salinas, N., Raurau-Quisiyupanqui, M. N., & Silman, M. R. (2015). Lista anotada de árboles y afines en los bosques montanos del sureste peruano: La importancia de seguir recolectando. *Revista Peruana de Biología*, 22(2). <https://doi.org/10.15381/rpb.v22i2.11351>

Huenneke, L.F. (1997). Outlook for Plant Invasions: Interactions with Other Agents of Global Change. In: Luken, J.O., Thieret, J.W. (eds) *Assessment and Management of Plant Invasions*. Springer Series on Environmental Management. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4612-1926-2_9

Josse, C., G. Navarro, F. Encarnacion, A. Tovar, P. Comer, W. Ferreira, F. Rodriguez, J. Saito, J. Sanjurjo, J. Dyson, E. Rubin de Celis, R. Zarate, J. Chang, M. Ahuite, C. Vargas, F. Paredes, W. Castro, J. Maco y F. Reategui. (2007) *Sistemas Ecológicos de la Cuenca Amazonica de Peru y Bolivia. Clasificación y mapeo*. NatureServe. Arlington, Virginia.



Josse, C., G. Navarro, P. Comer, R. Evans, D. Faber-Langendoen, M. Fellows, G. Kit-tel, S. Menard, M. Pyne, M. Reid, K. Schulz, K. Snow, & J. Teague. (2003). *Ecological Systems of Latin America and the Caribbean: A Working Classification of Terrestrial Sys-tems*. NatureServe, Arlington.

Josse C., Cuesta F., Navarro G., Barrera V., Cabrera E., Chacón-Moreno E., Ferreira W., Peralvo M., Saito J. y Tovar A. (2009a). *Ecosistemas de los Andes del Norte y Cen-tro. Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela*. Secretaría General de la Comunidad Andina, Programa Regional ECOBONA-Intercooperation, CONDESAN-Proyecto Páramo Andino, Programa BioAndes, EcoCiencia, NatureServe, IAvH, LTA-UNALM, ICAE-ULA, CDC-UNALM, RUMBOL SRL. Lima.

Resolución Directorial N° 006-2015-EF/63.01, *aprueban instrumentos metodológicos para la aplicación de herramientas en PIP en diversidad biológica y servicios ecosistémicos.*, Diario oficial El Peruano (2015).

Ordenanza Regional N° 146-2018-CR/GRC.CUSCO, *aprueba la Actualización del Sistemas Regional de Gestión Ambiental.*, Diario Oficial El Peruano (2018).

Ordenanza Regional N.º 151-2018, *modifica la O.R. N.º 082-2010-CR/GRC.CUSCO, que crea la Comisión ambiental Regional región Cusco.*, (2018).

Ordenanza Regional N° 213-2022-CR-GR CUSCO *Declara de interés regional y necesidad pública la conservación y protección de la reserva natural del recurso hidrico en la cuenca de salcca - agua para Cusco - 2100.pdf, 4* (2022).

Ordenanza Regional N° 063-2009-CR/GRC.CUSCO. *Que modifica los artículos 1º,3º y 4º de la Ordenanza regional N° 047-2007-CR/GRC.CUSCO.*, El Peruano 2 (2009).

Ordenanza Regional N.º 016-2011-CR/GRC.CUSCO, *Declara de Necesidad Pública y Prioridad Regional la Descontaminación y Recuperación Integral de la Sub Cuenca del Río Huatanay y Afluentes.*, El Peruano (2011).

Ordenanza Regional N° 020-2012-CR/GRC.CUSCO. *Que aprueba la Estrategia Regional frente al Cambio climático de la Región Cusco.*, El Peruano (2012).

Ordenanza Regional N° 058-2013-CR/GRC.CUSCO, *aprobar la Política Regional de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos.*, El Peruano (2013).
<https://doi.org/10.1190/segam2013-0137.1>

Ordenanza Regional N.º 108-2016-CR/GRC.CUSCO, *declarar prioridad la gestión integrada de los RH de la Cuenca del Río Apurímac.*, El Peruano (2016).

Ordenanza Regional N.º 153-2018, *hacer el Inventario y diagnóstico de los Recursos Hídricos de las Cuencas Hidrográficas del departamento de Cusco.*, El Peruano (2018).

Acuerdo del Consejo Regional N.º 097-2018-CR/GRC.CUSCO, *Declarar de Interés y Prioridad Regional la Actualización del Plan Maestro del Área de Conservación Regional Choquequirao".*, El Peruano (2018).

Ordenanza Regional N.º 139-2018-CR/GRC.CUSCO, *modifican el artículo primero y segundo de la O.R. N.º 092-2015-CR/GRC..CUSCO.*, El Peruano (2018).



Ordenanza Regional N.º 159-2018, modificar los artículos primero, segundo y tercero de la O.R. N.º 108-2016-CR/GRC.CUSCO, *El Peruano* (2018).

Ordenanza Regional N.º 170-2019CR/GRC.CUSCO, *Aprobar el Reglamento para atención de Denuncias Ambientales en el Ámbito del GORE Cusco., Diario Oficial El Peruano* (2019).

Ordenanza Regional N.º 169-2019-CR/GRC.CUSCO, *aprueban el Reglamento de Supervisión, Fiscalización y Sanción en Material Ambiental del Gobierno Regional Cusco, Diario Oficial El Peruano* (2020).

Ordenanza Regional N.º 158-2018-CR/GRC.CUSCO. *Declaran de interés regional la Zonificación Forestal del departamento de Cusco., Diario oficial El Peruano* (2021).

Ordenanza Regional N.º 186-2020-CR/GR.CUSCO, *aprueba el Plan Maestro del ACR Tres Cañones., El Peruano* (2021).

Ordenanza Regional N.º 208-2021-CR/GR CUSCO, *aprueba el Plan Maestro del ACR Ausangate, promover la recuperación de ecosistemas degradados.pdf, El Peruano* (2021).

Ordenanza Regional N.º 205-2021-CR/GR CUSCO_ *Aprobar la cadena de industrialización del Bambu y reconocer la mesa técnica en la región del Cusco., El Peruano* (2021).

O.R. N.º 050-2009-CR/GRC-CUSCO. *Que declara de interés público la protección y conservación ambiental de las 18 Áreas priorizadas para la Conservación Regional., (2009).*

Ordenanza Regional N.º 036-2012-CR/GRC-CUSCO. *Que crea el Sistema Regional de Áreas de Conservación de la región Cusco (SIRAC), El Peruano* (2012).

O.R. N.º 114-2016-CR/GRC.CUSCO. *Que aprueba el “Plan de Desarrollo Concertado Cusco al 2021 con perspectiva al 2030”., 1* (2016).

Ordenanza Regional N.º 150-2018-CR/GRC.CUSCO. *Que crea el Grupo Técnico para la Elaboración de la Estrategia y Plan de Acción de la Diversidad Biológica de la Región Cusco., (2018).*

GORE CUSCO. (2012). *Plan Estratégico de Desarrollo Regional Concertado, Cusco al 2021. In* Gobierno Regional Cusco.

Huamantupa-Chuquimaco, I., Luza-Victorio, M. A., Linares-Palomino, R., & Molleapaza-Arispe, E. (2017). *Woody plant diversity in seasonally dry tropical forests of Urubamba basin, a threatened biodiversity hotspot in Southern Peru. Tropical Ecology, 58(3), 555–571.*

Hurtado, I., Mesclier, É., Puerta, M., & Deler, J.-P. (1997). *Atlas de la Región del Cusco Dinámicas del espacio en el Sur peruano (C. de E. R. A. B. de L. C. Institut français d'études andines, ORSTOM - Office de la recherche scientifique et technique outre-mer, Ed.). <https://doi.org/10.4000/books.ifea.7022>*

IMA. (2009). *Zonificación Ecológica Económica de la Región Cusco.*

INEI. (2018). *Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. CUSCO Resultados Definitivos. In* Instituto Nacional de



Estadística e Informática.

http://www.inr.pt/uploads/docs/recursos/2013/20Censos2011_res_definitivos.pdf

INRENA, CONAM, & PROCLIM. (2005). Proyecto IM-03-02. Mapa de Deforestación de la Amazonia Peruana - 2000. Memoria descriptiva.

Resolución Directorial N.º 001-2001-INRENA-DGANPFS, aprueban procedimiento para el reconocimiento de Comites de gestión y aprobación de sus reglamentos de sesiones y funcionamiento., *Diario Oficial El Peruano* (2001).

Larsen, B., & Strukova, E. (2005). Peru: Cost of Environmental Damage: An Analysis of Environmental Health and Natural Resources.

Mamani Cahuana, A., Benavides Fallaque, J., Gonzalez Cabello, F. B. I., Mendoza Collantes, R., Calderon Urquizo-Carbonel, A., & Saavedra Muñoz, L. E. (2019). Restauración de Paisajes en el Perú, sitios prioritarios y evaluación de oportunidades (Esfera de Erika Marthans B., Ed.; primera). Gráfica Esbelia Quijano S.R.L.

Martinuzzi, S., Radeloff, V. C., Martínez Pastur, G., Rosas, Y. M., Lizarraga, L., Politi, N., Rivera, L., Huertas Herrera, A., Silveira, E. M. O., Olah, A., & Pidgeon, A. M. (2021). Informing forest conservation planning with detailed human footprint data for Argentina. *Global Ecology and Conservation*, 31. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gecco.2021.e01787>

Ley 27308, Ley Forestal y de Fauna Silvestre., *Diario Oficial El Peruano* 345 (2000).

Decreto Supremo N° 038-2001-AG. Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas, *Diario Oficial El Peruano* 39 (2001).

Decreto Supremo N.º 017-2009-AG, aprueba reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor., *Diario Oficial El Peruano* (2009).

MINAGRI, & MINAM. (2011). protocolo de Clasificación de Pérdida de Cobertura en los Bosques Húmedos Amazónicos entre los años 2000 y 2011. In Ministerio de Agricultura y Riego, Ministerio del Ambiente.

MINAGRI, & MINAM. (2013). Reporte de la Pérdida de los Bosques Húmedos Amazónicos al 2011-2013.

Resolución de Dirección Ejecutiva N.º 083-2018-MINAGRI-SERFOR-DE, aprueba "Los lineamientos para la restauración de ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre", *Diario Oficial El Peruano* (2018).

Resolución Ministerial N° 135-2013-MINAM, aprueban la Guía Metodológica para la Elaboración de los Instrumentos Técnicos Sustentatorios para el Ordenamiento Territorial., *Diario Oficial El Peruano* (2013).

MINAM. (2014). Estrategia Nacional de Diversidad Biológica al 2021 (Plan de Acción 2014 - 2018). In Ministerio del Ambiente - MINAM (Ed.), Ministerio del Ambiente - MINAM (primera). Gráfica 39 S.A.C.

MINAM. (2015). MEMORIA DESCRIPTIVA DEL MAPA DE BOSQUE/ NO BOSQUE AÑO 2000 Y MAPA DE PÉRDIDA DE LOS BOSQUES HÚMEDOS AMAZÓNICOS DEL PERÚ 2000-2011. In Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático.



- MINAM. (2016). Estrategia nacional de Lucha Contra la desertificación y la Sequia 2016-2030.
- MINAM. (2018). Mapa de Ecosistemas Degradados Cusco, Madre de Dios y Puno.
- MINAM. (2019). *Mapa Nacional de Áreas Degradadas en Ecosistemas Terrestres Memoria Descriptiva*. In Ministerio del Ambiente.
- MINAM. (2020). *Meta y Medidas para Alcanzar la Neutralidad en la Degradación de la Tierra al 2030 - Informe final*. In Ministerio del Ambiente (Vol. 1).
- MINAM. (2021a). *Apunte del Bosque 3. Monitoreo de la pérdida de bosques húmedos amazónicos en el año 2019*. In PNCBMCC (primera). *Gráfica Biblos*.
- MINAM. (2021b). Informe Nacional Sobre el Estado del Ambiente 2014-2019. *Ministerio Del Ambiente - MINAM*. <https://sinia.minam.gob.pe/inea/indicadores/historico-de-emergencia-de-incendios-forestales-por-departamento-2003-2020/>
- MINAM. (2021c). *Procedimiento Metodologico para la Identificación, Categorización y Priorización de las Áreas Degradadas en Ecosistemas Terrestres*. In Ministerio del Ambiente.
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2020). D.S. N° 007-2020-MINAGRI. *Que aprueba el Protocolo de Actuación Interinstitucional para Gestionar y Prtoeger lo ecosistemas incluidos en la Lista Sectorial de Ecosistemas*. El Peruano.
- Resolución Ministerial N.º 151-2019-MINAM. *Que aprueba los “ Términos de Referencia para la formulación de Planes de Recuperación de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos Municipales y la “ Guía para la formulación del Plan del programa de Reconversión y , Diario Oficial El Peruano (2019)*.
- Decreto Supremo N.º 002-2022-VIVIENDA, *que aprueba el "Reglamento de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición., Diario Oficial El Peruano (2022)*.
- Decreto Supremo N.º 012-2009-MINAM. *Aprueba la Política Nacional del Ambiente. Diario oficial El Peuano., Diario Oficial El Peruano (2009)*.
- D.S. N° 022-2010-MINAM. *Que establece el Área de Conservación Regional Choquequirao., Diario Oficial El Peruano (2010)*.
- Decreto Supremo N.º 009-2014-MINAM, *que aprueba la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica al 2021 y su Plan de Acción., Diario Oficial El Peruano (2014)*.
- Resolución Ministerial N.º 324-2015-MINAM, *aprobar el Protocolo de Clasificación de Pérdida de Cobertura en los Bosques Húmedos Amazónicos entre los años 2000 y 2011 y la Memoria Descriptiva del Mapa de Bosque/No Bosque, el Mapa de pérdida de los BHA y re, Diario Oficial El Peruano (2015)*.
- Decreto Supremo N° 008-2016, *aprueban Estrategia Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía 2016 - 2030, Diario Oficial El Peruano (2016)*.
- Resolución Ministerial N.º 385-2016-MINAM, *Dejar sin efecto la R.M. N° 174-2016-MINAM, y aprobar el Plan estratégico Sectorial Multianual (PESEM) del sector Ambiental 2017-2021., Diario Oficial El Peruano (2016)*.



Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM. Que aprueba el "Reglamento del Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos., Diario Oficial El Peruano (2017).

D.S. N° 006-2017-MINAM. Que establece el Área de Conservación Regional Tres Cañones., Diario Oficial El Peruano 2008 (2017).

Resolución Ministerial N.º 440-2018-MINAM. Que aprueba el Mapa Nacional de Ecosistemas, la memoria descriptiva y las definiciones conceptuales de los Ecosistemas del Perú., Diario Oficial El Peruano (2018).

Resolución Ministerial N.º 150-2019-MINAM. Que aprueba los "Términos de referencia para la Formulación de Planes de Recuperación de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos Municipales" y la "Guía para la Formulación del Plan de Recuperación de Áreas Degrada, Diario Oficial El Peruano (2019).

Resolución Ministerial N° 178-2019-MINAM. "Lineamientos para la formulación de proyectos de inversión en las tipologías de ecosistemas, especies y apoyo al uso sostenible de la biodiversidad"., Diario Oficial El Peruano (2019).

Decreto Supremo N.º 012-2019-MINAM. Que establece el Área de Conservación Regional Ausangate para conservar una muestra representativa de la ecorregión Puna de los Andes Centrales del Cusco, que contiene un alto valor biológico, paisajístico y de regulaci, Diario Oficial El Peruano (2019).

Decreto Supremo N.º 017-2021-MINAM. Que aprueba el Plan Integral Frente a la Minería Ilegal "Plan Restauración"., Diario Oficial El Peruano (2021).

Decreto Supremo N.º 033-2021-MINAM, que modifica el Reglamento de la Ley N° 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos, aprobado por Decreto Supremo N° 009-2016-MINAM, Diario Oficial El Peruano (2021).

Decreto Supremo N.º 003-2021-MINAM. Que establece el Área de Conservación Regional Chuyapi Urusayhua., Diario Oficial El Peruano 2008 (2021).

D.S. N° 015-2021-MINAM. Que establece el Área de Conservación Regional Q'eros-Kosñipata., El Peruano 11 (2021).

Ministerio del Ambiente. (2021, November). Decreto Supremo N° 034-2021-MINAM, aprueban el Reglamento del Sistema Nacional de Información Ambiental-SINIA. Diario Oficial El Peruano.

D. S. N° 001-2022-MINAM. Que modifica el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos., Diario Oficial El Peruano (2022).

Molina, E. (2008). Etapas y causas de la sexta extinción en masa. In C. Arcega & J. Lahoz (Eds.), X Jornadas Aragonesas de Paleontología (pp. 187–203). IFC.

Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, (1972).

Convención sobre le Comercio Internacional de especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, 15 (1973).



Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres, (1979).

Declaración de Nairobi, 25 Naciones Unidas (1982).

Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, (1992).

Convención Internacional de Lucha contra la Desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular África., 66 (1994).

Declaración del Milenio, 1 (2000).

Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible, (2002).

Convenio Internacional de las Maderas Tropicales, (2006).

Resolución del Consejo Directivo N.º 00015-2020-OEFA/CD. Reglamento para la elaboración, administración y actualización del Inventario Nacional de Áreas Degradadas por RSM., Diario Oficial El Peruano (2020).

Oldeman, L. R. (1992). Global Extent of Soil Degradation. In ISRIC Biannual Report 1991-1992. <https://doi.org/10.1006/gcen.1994.1156>

Oldeman, L. R., Hakkeling, R. T. A., & Sombroek, W. G. (1990). World map of the status of human-induced soil degradation. An explanatory note.

ONU. (1982). Carta mundial de la naturaleza. Resolución 37/7, El 28 De, 1–5.

ONU. (1992). Convenio sobre la diversidad biológica.

ONU. (1994). Convención Internacional de Lucha Contra la Desertificación en los Países Afectados por Sequía Grave o Desertificación, en particular en África. In Asamblea general de Naciones Unidas.

PNUD. (2015). LOS ODS EN ACCION. ¿Qué Son Los Objetivos de Desarrollo Sostenible? [https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals#:~:text=Los Objetivos de Desarrollo Sostenible \(ODS\)%2C tambi3n conocidos como,disfruten de paz y prosperidad.](https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals#:~:text=Los%20Objetivos%20de%20Desarrollo%20Sostenible%20(O)DS%20tambi%C3%A9n%20conocidos%20como%20disfruten%20de%20paz%20y%20prosperidad.)

Agenda 21, aprobado en Río de Janeiro el 14 de junio de 1992., (1992). https://doi.org/10.1007/978-981-13-2538-0_25

Decreto Supremo N.º 054-2011-PCM. Decreto Supremo que aprueba el Plan Bicentenario : el Perú hacia el 2021., Diario Oficial El Peruano 1 (2011).

Presidente de la República. (2001a, April 9). D.S. N° 014-2001-AG Decreto que Aprueba el Reglamento de la Ley Forestal y Fauna Silvestre. Diario Oficial El Peruano, 201105–221146.

Presidente de la República. (2001b, June 22). D.S. N° 038-2001-AG. Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas. Diario Oficial El Peruano, 39.

Decreto Supremo N.º 087-2004-PCM, aprueban el Reglamento de Zonificación Ecológica y Económica., Diario Oficial El Peruano (2004).

Decreto Supremo N.º 068-2001-PCM, aprueba el Reglamento y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica., Diario Oficial El Peruano (2001).



- Ordenanza Regional N° 015-2011-CR/GRC.CUSCO, declara de interés regional y necesidad pública la Gestión Integrada de Recursos Hídricos., *Diario Oficial El Peruano* 03 (2011).
- Decreto Legislativo N° 1220, establece medidas para la lucha contra la tala ilegal., *Diario Oficial El Peruano* 562080 (2015).
- Sabino Rojas, E., Felipe Obando, O. G., & Lavado Casimiro, W. S. (2017). Atlas de Erosión de Suelos por Regiones Hidrológicas del Perú Nota Técnica 002. In Senamhi. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). Dirección de Hidrología. https://idesep.senamhi.gob.pe/portalidesep/files/tematica/atlas/erosion_de_suelo/Atlas_Erosion_Suelos_por_Regiones_Hidrologicas_Peru.pdf
- Tratado de Cooperación Amazónica, (1978).
- Protocolo de Nagoya, 26 (2011).
- SERFOR. (2017). Mapa de Bosque /No Bosque y Perdida de los Bosques Húmedos Amazónicos, Periodo 2001 - 2016.
- (SERFOR), S. N. F. y de F. S. (2021). Estrategia Nacional de Restauración de Ecosistemas y Tierras Forestales Degradadas (ProREST) 2021-2030.
- SERFOR, (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre), Bioversity - Perú, & ICRAF. (2018). Experiencias de Restauración en el Perú - Lecciones Aprendidas (SERVICIO NACIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE (SERFOR), Ed.; Primera).
- Resolución de Dirección Ejecutiva N.º 104-2017-SERFOR-DE, delegan la conducción del Sistema Nacional de Información Forestal y de Fauna Silvestre y los módulos del SNIFFS en diversos órganos del SERFOR., *Diario Oficial El Peruano* 6 (2017).
- Solari, S., Pacheco, V., Luna, L., Velazco, P. M., & Patterson, B. D. (2006). Mammals of the Manu Biosphere Reserve. *Fieldiana Zoology*, 110, 13–22. [https://doi.org/10.3158/0015-0754\(2006\)110\[13:motmbr\]2.0.co;2](https://doi.org/10.3158/0015-0754(2006)110[13:motmbr]2.0.co;2)
- Sonneveld, B., & Dent, D. (2008). How good is GLASOD? *Journal of Environmental Management*, 90(1). <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2007.09.008>
- Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, (1982).
- Conferencia intergubernamental sobre educación ambiental - Tbilisi (URSS), 103 (1977).
- Unidas, N. (1992a). Convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático. 62301.
- Unidas, N. (1992b). Convenio sobre la diversidad biológica naciones unidas 1992.
- Walker, B., Stotz, D. F., Pequeño, T., & Fitzpatrick, J. W. (2006). Birds of the Manu Biosphere Reserve. *Fieldiana: Zoology*, 110(110), 23–49. [https://doi.org/10.3158/0015-0754\(2006\)110\[23:botmbr\]2.0.co;2](https://doi.org/10.3158/0015-0754(2006)110[23:botmbr]2.0.co;2)
- Williams, B. A., Venter, O., Allan, J. R., Atkinson, S. C., Rehbein, J. A., Ward, M., Di Marco, M., Grantham, H. S., Ervin, J., Goetz, S. J., Hansen, A. J., Jantz, P., Pillay, R., Rodríguez-Buriticá, S., Supples, C., Virnig, A. L. S., & Watson, J. E. M. (2020). Change



in Terrestrial Human Footprint Drives Continued Loss of Intact Ecosystems. One Earth, 3(3), 371–382. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.08.009>

Williamson, M., (1996). *Biological invasions*

Yengoh, G. T., Dent, D., Olsson, L., Tengberg, A. E., & Tucker, C. J. (2014). The use of the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to assess land degradation at multiple scales: a review of the current status, future trends, and practical considerations. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-24112-8>



ANEXOS.



ANEXO 1. Script de Google Earth Engine.

```
var table = ee.FeatureCollection("users/Cusco/RCusco").aside(print);
Map.addLayer(table, {}, 'Area de interes', true, 0.8);
Map.centerObject(table, 7);
var year_ini = '1989';
var year_end = '2019';
var cloud_cover = 20;
var band_I57 = ee.List(['B1', 'B2', 'B3', 'B4', 'B5', 'B7', 'B6', 'pixel_qa']);
var band_I8 = ee.List(['B2', 'B3', 'B4', 'B5', 'B6', 'B7', 'B10', 'pixel_qa']);
var nbands = ee.List(['blue', 'green', 'red', 'nir', 'swir1', 'swir2', 'thermal', 'pixel_qa']);
var L5 = ee.ImageCollection("LANDSAT/LT05/C01/T1_SR")
    .select(band_I57, nbands);
var L7 = (ee.ImageCollection("LANDSAT/LE07/C01/T1_SR"))
    .select(band_I57, nbands);
var L8 = (ee.ImageCollection("LANDSAT/LC08/C01/T1_SR"))
    .select(band_I8, nbands);
var palette = ['FFFFFF', 'CE7E45', 'DF923D', 'F1B555', 'FCD163', '99B718', '74A901',
    '66A000', '529400', '3E8601', '207401', '056201', '004C00', '023B01',
    '012E01', '011D01', '011301'];
var imageVisParam = {"opacity": 1, "bands": ["ndvi_tau"], "min": -0.5, "max": 0.6,
    "palette": palette};
var cloudMaskL457 = function(image) {
    var qa = image.select('pixel_qa');
    var cloud = qa.bitwiseAnd(1 << 5)
        .and(qa.bitwiseAnd(1 << 7))
        .or(qa.bitwiseAnd(1 << 3));
    // Eliminar pixeles de borde que no se producen en todas las bandas
    var mask2 = image.mask().reduce(ee.Reducer.min());
    return image.updateMask(cloud.not()).updateMask(mask2);
};
var waterMaskL457 = function(image) {
    var qa = image.select('pixel_qa');
    var water = qa.bitwiseAnd(1 << 2)
        .or(qa.bitwiseAnd(1 << 4));
```



```
var mask2 = image.mask().reduce(ee.Reducer.min());
return image.updateMask(water.not()).updateMask(mask2);
};
var addTime = function(image) {
return image.addBands(image.metadata('system:time_start')
.divide(1000 * 60 * 60 * 24 * 365));
};
var collection = L5.merge(L7).merge(L8).sort("DATE_ACQUIRED")
.filterBounds(roi)
.filterDate(year_ini+'-01-01',year_end+'-12-31')
.filterMetadata('CLOUD_COVER','less_than',cloud_cover)
.map(cloudMaskL457)
.map(waterMaskL457)
.map(addTime);
var ndviyear = function(collection,date_ini,date_end,fc) {
var ImgYear = collection.filterDate(date_ini,date_end).median();
var ndvi = ImgYear.addBands(ImgYear.normalizedDifference(['nir','red']).rename('ndvi')).clip(fc);
return ndvi
};
var ndvi1989 = ndviyear(collection,'1989-01-01','1989-12-31',roi).select(['ndvi','system:time_start']);
var ndvi1990 = ndviyear(collection,'1990-01-01','1990-12-31',roi).select(['ndvi','system:time_start']);
var ndvi1991 = ndviyear(collection,'1991-01-01','1991-12-31',roi).select(['ndvi','system:time_start']);
var ndvi1992 = ndviyear(collection,'1992-01-01','1992-12-31',roi).select(['ndvi','system:time_start']);
var ndvi1993 = ndviyear(collection,'1993-01-01','1993-12-31',roi).select(['ndvi','system:time_start']);
var ndvi1994 = ndviyear(collection,'1994-01-01','1994-12-31',roi).select(['ndvi','system:time_start']);
var ndvi1995 = ndviyear(collection,'1995-01-01','1995-12-31',roi).select(['ndvi','system:time_start']);
var ndvi1996 = ndviyear(collection,'1996-01-01','1996-12-31',roi).select(['ndvi','system:time_start']);
var ndvi1997 = ndviyear(collection,'1997-01-01','1997-12-31',roi).select(['ndvi','system:time_start']);
var ndvi1998 = ndviyear(collection,'1998-01-01','1998-12-31',roi).select(['ndvi','system:time_start']);
var ndvi1999 = ndviyear(collection,'1999-01-01','1999-12-31',roi).select(['ndvi','system:time_start']);
var ndvi2000 = ndviyear(collection,'2000-01-01','2000-12-31',roi).select(['ndvi','system:time_start']);
var ndvi2001 = ndviyear(collection,'2001-01-01','2001-12-31',roi).select(['ndvi','system:time_start']);
var ndvi2002 = ndviyear(collection,'2002-01-01','2002-12-31',roi).select(['ndvi','system:time_start']);
var ndvi2003 = ndviyear(collection,'2003-01-01','2003-12-31',roi).select(['ndvi','system:time_start']);
var ndvi2004 = ndviyear(collection,'2004-01-01','2004-12-31',roi).select(['ndvi','system:time_start']);
```



```
var ndvi2005 = ndviyear(collection,'2005-01-01','2005-12-31',roi).select(['ndvi','system:time_start']);
var ndvi2006 = ndviyear(collection,'2006-01-01','2006-12-31',roi).select(['ndvi','system:time_start']);
var ndvi2007 = ndviyear(collection,'2007-01-01','2007-12-31',roi).select(['ndvi','system:time_start']);
var ndvi2008 = ndviyear(collection,'2008-01-01','2008-12-31',roi).select(['ndvi','system:time_start']);
var ndvi2009 = ndviyear(collection,'2009-01-01','2009-12-31',roi).select(['ndvi','system:time_start']);
var ndvi2010 = ndviyear(collection,'2010-01-01','2010-12-31',roi).select(['ndvi','system:time_start']);
var ndvi2011 = ndviyear(collection,'2011-01-01','2011-12-31',roi).select(['ndvi','system:time_start']);
var ndvi2012 = ndviyear(collection,'2012-01-01','2012-12-31',roi).select(['ndvi','system:time_start']);
var ndvi2013 = ndviyear(collection,'2013-01-01','2013-12-31',roi).select(['ndvi','system:time_start']);
var ndvi2014 = ndviyear(collection,'2014-01-01','2014-12-31',roi).select(['ndvi','system:time_start']);
var ndvi2015 = ndviyear(collection,'2015-01-01','2015-12-31',roi).select(['ndvi','system:time_start']);
var ndvi2016 = ndviyear(collection,'2016-01-01','2016-12-31',roi).select(['ndvi','system:time_start']);
var ndvi2017 = ndviyear(collection,'2017-01-01','2017-12-31',roi).select(['ndvi','system:time_start']);
var ndvi2018 = ndviyear(collection,'2018-01-01','2018-12-31',roi).select(['ndvi','system:time_start']);
var ndvi2019 = ndviyear(collection,'2019-01-01','2019-12-31',roi).select(['ndvi','system:time_start']);
var ndvi_ts = ee.ImageCollection.fromImages([ndvi1989,ndvi1990,
ndvi1991,ndvi1992,ndvi1993,ndvi1994,ndvi1995,
ndvi1996,ndvi1997,ndvi1998,ndvi1999,ndvi2000,
ndvi2001,ndvi2002,ndvi2003,ndvi2004,ndvi2005,
ndvi2006,ndvi2007,ndvi2008,ndvi2009,ndvi2010,
ndvi2011,ndvi2012,ndvi2013,ndvi2014,ndvi2015,
ndvi2016,ndvi2017,ndvi2018,ndvi2019]);
var trend = ndvi_ts.select(['system:time_start','ndvi'])
.reduce(ee.Reducer.kendallsCorrelation())
.clipToCollection(roi);
var signif = ndvi_ts.select(['system:time_start','ndvi'])
.reduce(ee.Reducer.pearsonsCorrelation())
.clipToCollection(roi);
var degra = trend.select(['ndvi_tau']).lte(0).and(signif.select('p-value').lte(0.05)).rename('Degradacion');
var degradacionLineal=degra.updateMask(degra.eq(1)).rename('Degradacion');
var N = ee.Image(ndvi_ts.select('ndvi').count());
var t = trend.select('ndvi_tau');
var num = ee.Image(3).multiply(t.multiply((N.multiply(N.subtract(ee.Image(1))).sqrt())));
var den = (ee.Image(2).multiply((ee.Image(2).multiply(N)).add(ee.Image(5)))).sqrt();
var z = (num.divide(den));
```



```
var degraZ = trend.select(['ndvi_tau']).lte(0).and(z.select('constant').lte(0.05)).rename('DegradacionK');
var degradacionKedall=degraZ.updateMask(degraZ.eq(1).rename('Degradacion_Z'));
Map.addLayer(degradacionKedall, {min:0,max:0.01,
  palette: ['#ffffff', '#ff0000'],bands: ['DegradacionK'],'Area degradada Kendall', 1, 1);
ee.Number(area_pxa).divide(1e4)
Export.image.toDrive({
  image: degradacionKedall,
  description: 'degradacionKedall_'+year_ini+"-"+year_end,
  fileNamePrefix: 'degradacionKedall_'+year_ini+"-"+year_end,
  scale: 30,
  region: roi,
  maxPixels: 1e9,
  crs: 'EPSG:32718',
  formatOptions: {
    cloudOptimized: true
  }
});
```



ANEXO 2. Fichas de Campo.

GOBIERNO REGIONAL CUSCO		GERENCIA REGIONAL DE RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	
FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACIÓN DE LAS ÁREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS			
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO			
Comunidad:	Distrito:	Provincia:	Departamento: CUSCO
Responsables: Jose Kala, Juliana Palaez Tapia, Rosalinda Butión		Fecha: 23-07-2021	
Coordenadas UTM WGS84	Este: 287848	Zona: 19L	Estacionalidad: seca
Norte: 8494710		Altitud: 3741	
Ecosistema: Zona intervenida	Region Natural: Andina		Código del punto: EADC-227
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)			
1) Cobertura Vegetal	Ausencia:	Presencia:	
	Observaciones:	Minería: <input type="checkbox"/>	Agricultura: <input type="checkbox"/>
3) Cicatrices de Incendios	Si:	No:	
	Observaciones:	Observaciones:	
5) Especies indicadoras de degradación	Si:	No:	
	Observaciones:	Observaciones:	
2) Uso de la tierra			
Observaciones:		Ganadería: <input type="checkbox"/>	Plantaciones forestales: <input type="checkbox"/>
Observaciones:		Minería: <input type="checkbox"/>	Otro: <input type="checkbox"/>
Observaciones:		Hídrica: <input type="checkbox"/>	Surcos: <input type="checkbox"/>
Observaciones:		Ninguna: <input type="checkbox"/>	Carcava muy profunda: <input type="checkbox"/>
Observaciones:		Extrema: <input type="checkbox"/>	Carcava poco profunda: <input type="checkbox"/>
Observaciones:		Observaciones:	Observaciones:
4) Erosión			
Observaciones:		Laminar: <input type="checkbox"/>	Dunas: <input type="checkbox"/>
Observaciones:		Montículos: <input type="checkbox"/>	Suelo desnudo: <input type="checkbox"/>
Observaciones:		Observaciones:	Observaciones:
Observaciones: El area usado espacia cultivo anuales los cuales son usados desde años anteriores. No degradado			
Coordenada de la foto panorámica		Norte:	Este:
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el numero o nombre del archivo en la orientación correspondiente:			
Norte:	Este:	Sur:	Oeste:
Dirección de toma, angulo en Grados:			Numero de Fotos:
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografía panorámica de la zona donde se encuentra el punto (vía, río o camino mas cercano)			





FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS	
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO	
Comunidad: <i>Sector Alcasani</i>	Distrito: <i>Pichincha</i>
Responsables: <i>José Kato, Rosalinda Buhón, Joliva Pataez</i>	Provincia: <i>Espinar</i>
Coordenadas UTM WGS84 Norte: <i>8378327</i> Este: <i>259152</i>	Zona: <i>19L</i> Alitud: <i>4081</i>
Ecosistema: <i>Zonas intervenidas</i>	Region Natural: <i>Andina</i>
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)	
1) Cobertura Vegetal	Ausencia: <input type="checkbox"/> Presencia: <input type="checkbox"/> Observaciones: <input type="checkbox"/>
2) Uso de la tierra	Minería: <input type="checkbox"/> Agricultura: <input type="checkbox"/> Ganadería: <input type="checkbox"/> Plantaciones forestales: <input type="checkbox"/> Otro: <input type="checkbox"/>
3) Cicatrices de Incendios	Si: <input type="checkbox"/> No: <input type="checkbox"/> Observaciones: <input type="checkbox"/>
4) Erosión	Hídrica: <input type="checkbox"/> Laminar: <input type="checkbox"/> Ninguna: <input type="checkbox"/> Observaciones: <input type="checkbox"/>
5) Especies indicadoras de degradación	Carcava muy profunda: <input type="checkbox"/> Carcava poco profunda: <input type="checkbox"/> Extrema: <input type="checkbox"/>
Observaciones: <i>Terreno húmedo plano utilizado para pastoreo, observando el estado de los postes (chillhua) utilizados de manera controlada para el consumo del ganado vacuno. No degradado</i>	Dunas: <input type="checkbox"/> Suelo desnudo: <input type="checkbox"/> Otros: <input type="checkbox"/>
Coordenada de la foto panorámica	Norte: <i>8378323</i> Este: <i>259149</i> Zona: <i>19L</i> Alitud: <i>4082</i>
Toma fotográfica en el punto de verificación, a continuación indicar el número o nombre del archivo en la orientación correspondiente:	Oeste: <i>DSC-0992</i> Sur: <i>DSC-099</i> Número de Fotos: <i>-</i>
Dirección de toma, ángulo en Grados: <i>-</i>	En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrará una fotografía panorámica de la zona donde se encuentra el punto (vía, río o camino mas cercano)

FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS										
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO										
Comunidad:		Distrito:		Provincia:		Departamento: CUSCO				
Responsables: José Kala, Sulina Palaez, Rosalvina Boton										
Coordenadas UTM WGS84		Norte: 8379776		Este: 243959		Zona: 19L		Altitud: 3921		
Ecosistema: Zonas intermedias / Zona agrícola										
Region Natural: Andina										
Codigo del punto: EADC - 221										
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)										
1) Cobertura Vegetal	Ausencia:		Presencia:		Minería:		Ganadería:		Plantaciones forestales:	
	Observaciones:				Observaciones:		Agricultura: X		Otro:	
3) Cicatrices de Incendios	Si: X		No:		Hidrica		Laminar:		Carcava muy profunda:	
	Observaciones:				Observaciones:		Ninguna:		Carcava poco profunda:	
5) Especies indicadoras de degradacion	Si:		No:		Eólica		Laminar:		Dunas:	
	Observaciones:				Observaciones:		Monticulos:		Suelo desnudo:	
Observaciones: Se observa remoción de tierra para el uso de agricultura el cual es usado tambien para el pastoreo										
Degradado										
Coordenada de la foto panorámica		Norte: 8379773		Este: 243974		Zona: 19L		Altitud: 3921		
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el número o nombre del archivo en la orientación correspondiente:										
Norte: DSC_0863		Este: 0864		Sur: DSC_0865		Oeste: DSC_0866		Número de Fotos: 8		
Dirección de toma, angulo en Grados:										
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografía panorámica de la zona donde se encuentra el punto (Vía, río o camino mas cercano)										

FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS										
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO										
Comunidad:	Yanama	Distrito:	Santa Teresa	Provincia:	La Convención	Departamento:	CUSCO	Fecha:	27/08/2021	
Responsables:	Blgo. Nelson Colvina Voblettrama									
Coordenadas UTM WGS84	Norte: 736274	Este: 8530160	Zona:	18S	Altitud:	Estacionalidad: Secca				
Ecosistema:	Pajonal de Puna húmeda									
Region Natural:		A								
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)										
1) Cobertura Vegetal	Ausencia:	Presencia:	Minería:	Agricultura:	Ganadería:	Plantaciones forestales:	Otro:			
	Observaciones:		Observaciones:							
3) Cicatrices de Incendios	Si:	No:	Hídrica	Laminar:	Surcos:	Carcava muy profunda:	Carcava muy profunda:			
	Observaciones:		Observaciones:							
5) Especies indicadoras de degradación	Si:	No:	Eólica	Laminar:	Dunas:	Suelo desnudo:	Otros:			
	Observaciones:		Observaciones:							
Observaciones: <i>No degradado</i>										
Coordenada de la foto panorámica		Norte:			Este:			Zona:		
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el numero o nombre del archivo en la orientación correspondiente:										
Norte:		Este:		Sur:		Oeste:				
Dirección de toma, angulo en Grados:		Numero de Fotos:								

En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografia panoramica de la zona donde se encuentra el punto (via, rio o camino mas cercano)



FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS									
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO									
Comunidad: <i>Abra Ja huaycate</i>		Distrito: <i>Pitumarka</i>		Provincia: <i>Canchis</i>		Departamento: <i>CUSCO</i>			
Responsables: <i>Jose Kala, Rosalbina Butron, Yulina Pelaez</i>				Fecha: <i>22-07-2021</i>		Estacionalidad: <i>Seca</i>			
Coordenadas UTM WGS84		Este:		Zona:		Altitud:		Codigo del punto: <i>EADG-214</i>	
Ecosistema: <i>Zona periglacial y glaciar</i>				Region Natural: <i>Andino</i>					
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)									
Ausencia:		Presencia:		Mineria:		Agricultura:		Ganadería:	
Observaciones:				Observaciones:				Plantaciones forestales:	
1) Cobertura Vegetal				2) Uso de la tierra				Otro:	
Si:		No:		Hídrica		Laminar:		Carcava muy profunda:	
Observaciones:				Observaciones:		Ninguna:		Carcava poco profunda:	
								Extrema:	
3) Cicatrices de Incendios				4) Erosión					
Si:		No:		Eólica		Laminar:		Dunas:	
Observaciones:				Observaciones:		Monticulos:		Suelo desnudo:	
								Otros:	
5) Especies indicadoras de degradación				Observaciones:					
Observaciones: <i>El area estaba cubierta de nieve, por lo que se llevo a tomar fotos panorámicas hacia el punto de validación.</i>									
<i>No degradado</i>									
Coordenada de la foto panorámica		Norte: <i>8463360</i>		Este: <i>264725</i>		Zona: <i>19L</i>		Altitud: <i>5049</i>	
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el numero o nombre del archivo en la orientación correspondiente:									
Norte:		Este:		Sur:		Oeste:			
Dirección de toma, angulo en Grados: <i>350° Nor Oeste</i>		Numero de Fotos: <i>1 (OSC-0074)</i>							
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografia panoramica de la zona donde se encuentra el punto (via, rio o camino mas cercano)									

FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS										
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO										
Comunidad:	Pampachirici		Distrito:	Pitumarka		Provincia:	Canchis		Departamento:	CUSCO
Responsables:	Josef Kala, Rosalbina Butron, Juliana Pelaez									
Coordenadas UTM WGS84	Norte: 8461150	Este: 255752	Zona:	19L		Altitud:	4178		Fecha:	22/07/2021
Ecosistema:	Zona Glaciar y periglacial		Region Natural:	Andina		Estacionalidad:	Secca		Codigo del punto:	EADC-211
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)										
1) Cobertura Vegetal	Ausencia:									
	Observaciones:									
2) Uso de la tierra	Mineria:									
	Observaciones:									
3) Cicatrices de Incendios	Si:									
	Observaciones:									
4) Erosión	Hídrica	Laminar:		Ninguna:		Surcos:		Carcava muy profunda:		
	Observaciones:									
5) Especies indicadoras de degradación	Edáfica	Laminar:		Dunas:		Otros:				
	Observaciones:									
Observaciones: Se tomo una foto panoramica por la inaccessibilidad y por el tiempo en los realizo consultas a pobladores del lugar indicandonos que hay escasa vegetacion en el altibando rocoso. No habiendo otra alteracion. No degradado										
Coordenada de la foto panoramica	Norte: 8461150	Este: 255752	Zona:	19L		Altitud:	4178			
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el número o nombre del archivo en la orientación correspondiente:										
Norte:	Este:	Sur:								
Dirección de toma, angulo en Grados:	240° Sur Oeste									
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografia panoramica de la zona donde se encuentra el punto (via, rio o camino mas cercano)										
Numero de Fotos: 2.COSC-0001, DSC-0002										

FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS

DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO			
Comunidad: <u>Echococlla</u>	Distrito: <u>Suykutambo</u>	Provincia: <u>Espinar</u>	Departamento: <u>CUSCO</u>
Responsables: <u>Jose Kala, Yulina Pelaez, Rosalbino Butrón</u>			
Coordenadas UTM WGS84	Norte: <u>8373463</u>	Este: <u>214615</u>	Zona: <u>19L</u> Altitud: <u>4140</u>
Ecosistema: <u>Pajonal de puna seca</u>	Región Natural: <u>Andina</u>		
Codigo del punto: <u>EADC-187</u>			

MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)			
1) Cobertura Vegetal	Ausencia: <input type="checkbox"/>	Presencia: <input checked="" type="checkbox"/>	Minería: <input type="checkbox"/> Agricultura: <input checked="" type="checkbox"/> Ganadería: <input type="checkbox"/> Plantaciones forestales: <input type="checkbox"/> Otro: <input type="checkbox"/>
	Observaciones: <u>vegetación de macollas de ichu muy alta que recién están en brotes</u>		
3) Cicatrices de Incendios	Si: <input checked="" type="checkbox"/> No: <input type="checkbox"/>	Hidrica: <input type="checkbox"/> Surcos: <input type="checkbox"/> Carcava muy profunda: <input type="checkbox"/>	
	Observaciones: <u>roca para ampliar cultivos</u>		
5) Especies indicadoras de degradación	Si: <input type="checkbox"/> No: <input type="checkbox"/>	Edifica: <input type="checkbox"/> Dunas: <input type="checkbox"/> Otros: <input type="checkbox"/>	
	Observaciones: <u>—</u>		

Observaciones: El area es plana con remoción de tierra para el cultivo, con indicios de quimica ya que se observa que los macollas están en brote, así mismo se observa flechas como apertura de accesos.
Degradado

Coordenada de la foto panorámica	Norte: <u>8373465</u>	Este: <u>214628</u>	Zona: <u>19L</u>	Altitud: <u>4136</u>
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el numero o nombre del archivo en la orientación correspondiente:				
Norte: <u>DSC-0956</u>	Este: <u>DSC-0957</u>	Sur: <u>DSC-0958</u>	Oeste: <u>DSC-0959</u>	Numero de Fotos: <u>1 C DSC-0960</u>

En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografía panorámica de la zona donde se encuentra el punto (via, río o camino mas cercano)

FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS										
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO										
Comunidad: <u>Ilualla huana</u>		Distrito: <u>Layo</u>		Provincia: <u>Canas</u>		Departamento: <u>CUSCO</u>				
Responsables: <u>José Kala, Yolina Pataez, Rosalbina Batrón</u>				Fecha: <u>05/07/2021</u>		Estacionalidad: <u>Secca</u>				
Coordenadas UTM WGS84		Norte: <u>8346869</u>		Este: <u>256563</u>		Zona: <u>19L</u>		Altitud: <u>4216</u>		
Ecosistema: <u>Payonal de puna húmeda</u>				Region Natural: <u>Andina</u>		Codigo del punto: <u>EADC-179</u>				
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)										
1) Cobertura Vegetal	Ausencia: <input type="checkbox"/>	Presencia: <input type="checkbox"/>	Minería: <input type="checkbox"/>		Agricultura: <input type="checkbox"/>		Ganadería: <input type="checkbox"/>		Plantaciones forestales: <input type="checkbox"/>	
	Observaciones:		Observaciones:							
3) Cicatrices de Incendios	Si: <input type="checkbox"/>	No: <input type="checkbox"/>	Hidrica: <input type="checkbox"/>		Laminar: <input type="checkbox"/>		Carcava poco profunda: <input type="checkbox"/>		Carcava muy profunda: <input type="checkbox"/>	
	Observaciones:		Observaciones:							
5) Especies indicadoras de degradación	Si: <input type="checkbox"/>	No: <input type="checkbox"/>	Edifica: <input type="checkbox"/>		Laminar: <input type="checkbox"/>		Dunas: <input type="checkbox"/>		Otros: <input type="checkbox"/>	
	Observaciones:		Observaciones:							
Observaciones: <u>Terreno escarpado con maccollos de ichu dispersa el cual en el momento de la observación se observaron maccollos quemados que el area habia sufrido una quima por el roce existiendo biotps de los maccollos y arbustos quemados.</u> <u>No degradado.</u>										
Coordenada de la foto panorámica			Norte:			Este:			Altitud:	
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el numero o nombre del archivo en la orientación correspondiente:										
Norte: <u>DSC-0845</u>			Este: <u>DSC-0846</u>			Sur: <u>DSC-0847</u>			Oeste: <u>DSC-0848</u>	
Dirección de toma, angulo en Grados: <u>Numero de Fotos: 1 (DSC-0842)</u>										
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografia panorámica de la zona donde se encuentra el punto (vía, río o camino mas cercano)										

FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS

DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO

Comunidad:	Distrito: <i>Pitumarca</i>	Provincia: <i>Canchis</i>	Departamento: CUSCO
Responsables: <i>Jose Kala, Yulina Pelaez, Rosalbina Botron</i>	Fecha: <i>22-07-2021</i>		
Coordenadas UTM WGS84 Norte: <i>8459245</i> Este: <i>278631</i>	Zona: <i>19L</i>	Altitud: <i>4795</i>	Estacionalidad: <i>seca</i>
Ecosistema: <i>Pajonal de puna humeda</i>	Region Natural: <i>Andina</i>	Codigo del punto: <i>EADC-172</i>	

MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)

1) Cobertura Vegetal	Ausencia:	Presencia:	Minería:	Agricultura:	Ganadería:	Plantaciones forestales:	Otro:
	Observaciones:	Observaciones:					
3) Cicatrices de Incendios	Si:	No:	Hídrica	Laminar:	Surcos: <input checked="" type="checkbox"/>	Carcava muy profunda:	
	Observaciones:	Observaciones:					Ninguna:
5) Especies indicadoras de degradacion	Si:	No:	Eólica	Laminar:	Dunas:	Otros:	
	Observaciones:	Observaciones:					Monticulos:
Observaciones: <i>Erosión hídrica en surco por la presencia de un río adyacente que va ocasionando la ruptura o fragmentación de áreas aldeanas degradado.</i>		Observaciones: <i>Orubinda adyacente.</i>					

Coordenada de la foto panorámica	Norte:	Este:	Zona:	Altitud:
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el numero o nombre del archivo en la orientación correspondiente:	Este: <i>DSC-0094</i>			
Dirección de toma, angulo en Grados:	Norte: <i>DSC-0091</i>	Este: <i>DSC-0092</i>	Sur: <i>DSC-0093</i>	Numero de Fotos:

En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografia panorámica de la zona donde se encuentra el punto (via, río o camino mas cercano)



FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS									
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO									
Comunidad:		Distrito: <u>Itacapatza</u>		Provincia: <u>Quispicanchi</u>		Departamento: <u>CUSCO</u>			
Responsables: <u>José Kala, Yulima Pelaez, Rosalbino Baston</u>		Fecha: <u>23-07-2021</u>		Estacionalidad: <u>Secca</u>					
Coordenadas UTM WGS84 Norte: <u>8493726</u> Este: <u>286112</u>		Zona: <u>19L</u>		Altitud: <u>3311</u>		Codigo del punto: <u>EADC-153</u>			
Ecosistema: <u>Natural montano</u>		Region Natural: <u>Flo Juncaas</u>							
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)									
1) Cobertura Vegetal	Ausencia:	Presencia:	Minería:		Ganadería:		Plantaciones forestales:		Otro: <input checked="" type="checkbox"/>
	Observaciones:		2) Uso de la tierra Observaciones: <u>El área ha sido afectada por la construcción de carretera.</u>						
3) Cicatrices de Incendios	Si:	No:	Hídrica:		Surcos:		Carcava muy profunda:		
	Observaciones:		Ninguna: Carcava poco profunda: Extrema:						
5) Especies indicadoras de degradación	Si:	No:	Eólica:		Dunas:		Otros:		
	Observaciones:		Montículos: Suelo desnudo: Observaciones:						
Observaciones: <u>El área ha sido afectada por la apertura de la vía o carretera ocasionando el deterioramiento y fragmentación del área degradada.</u>									
Coordenada de la foto panorámica		Norte:		Este:		Zona:		Altitud:	
Toma fotográfica en el punto de verificación, a continuación indicar el número o nombre del archivo en la orientación correspondiente:									
Norte:		Este:		Sur:					
Dirección de toma, ángulo en Grados: <u>140 Sureste</u>		Número de Fotos: <u>2 (DSC-0471, DSC-0419)</u>							
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrará una fotografía panorámica de la zona donde se encuentra el punto (vía, río o camino mas cercano)									

FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS															
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO															
Comunidad: <i>Echocalla</i>		Distrito: <i>Suykutambo</i>		Provincia: <i>Espinar</i>		Departamento: <i>CUSCO</i>									
Responsables: <i>Jose Kala, Rosalbina Buton, Yolina Palaez</i>															
Coordenadas UTM WGS84		Este:		Zona:		Altitud:		Estacionalidad: <i>Secca</i>							
Ecosistema: <i>Natural de puna seca</i>		Region Natural: <i>Andina</i>								Codigo del punto: <i>ENDC-150</i>					
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)															
1) Cobertura Vegetal	Ausencia: <input checked="" type="checkbox"/>	Presencia: <input type="checkbox"/>	Observaciones:							Mineria: <input type="checkbox"/>	Agricultura: <input type="checkbox"/>	Ganaderia: <input type="checkbox"/>	Plantaciones forestales: <input type="checkbox"/>	Otro: <input type="checkbox"/>	
	2) Uso de la tierra														
3) Cicatrices de Incendios	Si: <input type="checkbox"/>	No: <input checked="" type="checkbox"/>	Observaciones:							Hidrica	Laminar: <input type="checkbox"/>	Surcos: <input type="checkbox"/>	Carcava muy profunda: <input type="checkbox"/>	Carcava poco profunda: <input type="checkbox"/>	Extrema: <input type="checkbox"/>
	4) Erosión														
5) Especies indicadoras de degradacion	Si: <input type="checkbox"/>	No: <input checked="" type="checkbox"/>	Observaciones:							Eólica	Laminar: <input type="checkbox"/>	Dunas: <input type="checkbox"/>	Otros: <input type="checkbox"/>	Suelo desnudo: <input type="checkbox"/>	
	Observaciones: <i>Terreno con afloramientos rocosos y con presencia de especies arbustivas dispersas sobre pedregosos.</i>														
<i>No degradado.</i>															
Coordenada de la foto panorámica		Norte: <i>8332565</i>		Este: <i>204729</i>		Zona: <i>14L</i>		Altitud: <i>4778</i>							
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el número o nombre del archivo en la orientación correspondiente:										Este:		Oeste:			
Dirección de toma, ángulo en Grados:										Este:		Sur:			
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografía panorámica de la zona donde se encuentra el punto (via, río o camino mas cercano)										Número de Fotos: <i>2 (DSC_0939, DSC_0946)</i>					

FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS									
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO									
Comunidad: <i>Echocello / Huancane</i>		Distrito: <i>Suykutambo</i>		Provincia: <i>Espinac</i>		Departamento: <i>CUSCO</i>			
Responsables: <i>Jose Kala, Rosalbina Bokon, Yulina Pelaez</i>									
Coordenadas UTM WGS84		Norte: <i>8331442</i>		Este: <i>203387</i>		Zona: <i>19L</i>		Altitud: <i>4946</i>	
Ecosistema: <i>Matibal de puna seca</i>		Region Natural: <i>Andina</i>		Codigo del punto: <i>EADG-149</i>					
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)									
1) Cobertura Vegetal	Ausencia: <input checked="" type="checkbox"/>	Presencia: <input type="checkbox"/>	Minería: <input type="checkbox"/>	Agricultura: <input type="checkbox"/>	Ganadería: <input type="checkbox"/>	Plantaciones forestales: <input type="checkbox"/>	Otro: <input type="checkbox"/>		
	Observaciones:		Observaciones:						
3) Cicatrices de Incendios	Si: <input type="checkbox"/>	No: <input type="checkbox"/>	Hídrica	Laminar: <input type="checkbox"/>	Surcos: <input type="checkbox"/>	Carcava muy profunda: <input type="checkbox"/>	Carcava poco profunda: <input type="checkbox"/>	Carcava muy profunda: <input type="checkbox"/>	Extrema: <input type="checkbox"/>
	Observaciones:		Observaciones:						
5) Especies indicadoras de degradación	Si: <input type="checkbox"/>	No: <input type="checkbox"/>	Eólica	Laminar: <input type="checkbox"/>	Dunas: <input type="checkbox"/>	Otros: <input type="checkbox"/>			
	Observaciones:		Observaciones:						
Observaciones: <i>Terreno casi plano con vegetación arbustiva densa con suelo pedregosa</i> <i>No degradado.</i>									
Coordenada de la foto panorámica		Norte: <i>8331444</i>		Este: <i>203377</i>		Zona: <i>19L</i>		Altitud: <i>4946</i>	
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el número o nombre del archivo en la orientación correspondiente:									
Norte: <i>DSC-0902</i>		Este: <i>DSC-0903</i>		Sur: <i>DSC-0904</i>		Oeste: <i>DSC-0905</i>			
Dirección de toma, ángulo en Grados:		Número de Fotos: <i>1 (DSC-0900)</i>							

En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografía panorámica de la zona donde se encuentra el punto. (Vía, río o camino mas cercano)

FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS									
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO									
Comunidad: <i>Mina Suyckokotambo</i>		Distrito: <i>Suyckokotambo</i>		Provincia: <i>Espinar</i>		Departamento: CUSCO			
Responsables: <i>Jose Kala, Yulina Pelayo, Rosalbina Butron</i>				Fecha: <i>08/07/2021</i>		Estacionalidad: <i>seca</i>			
Coordenadas UTM WGS84		Norte:		Este:		Zona:		Altitud:	
Ecosistema: <i>Matotal de puna seca</i>				Region Natural: <i>Andina</i>					
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)									
1) Cobertura Vegetal	Ausencia:	Presencia:		2) Uso de la tierra	Minería:	Agricultura:	Ganadería:	Plantaciones forestales:	Otro:
	Observaciones:				Observaciones:				
3) Cicatrices de Incendios	Si:	No:		4) Erosión	Hídrica	Laminar:	Surcos:	Carcava muy profunda:	
	Observaciones:				Observaciones:	Ninguna:	Carcava poco profunda:	Extrema:	
5) Especies indicadoras de degradación	Si:	No:		Observaciones:	Eólica	Laminar:	Dunas:	Otros:	
	Observaciones:				Observaciones:	Montículos:	Suelo desnudo:		
Observaciones: <i>Terrazo con abollamiento recesos, con vegetación dispersa. Propias del ecosistema de puna seca.</i>									
<i>No degradado</i>									
Coordenada de la foto panorámica		Norte: <i>B331105</i>		Este: <i>205435</i>		Zona: <i>19L</i>		Altitud: <i>5043</i>	
Toma fotográfica en el punto de verificación, a continuación indicar el número o nombre del archivo en la orientación correspondiente:									
Norte:		Este:		Sur:					
Dirección de toma, ángulo en Grados:									
Numero de Fotos: <i>3 (DSC-0876, DSC-088, DSC-0885)</i>									
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrará una fotografía panorámica de la zona donde se encuentra el punto (vía, río o camino más cercano)									

FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS									
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO									
Comunidad:	Echoccallo	Distrito:	Suykutatambo	Provincia:	Espinar	Departamento:	CUSCO		
Responsables:	Jose Kalo, Yulina Pelaez, Rosalbina Butron			Fecha:	08-07-2021				
Coordenadas UTM WGS84	Norte: 833 024	Este: 204909	Zona: 19L	Altitud: 4765	Estacionalidad:	Secca			
Ecosistema:	Katorral de puna secca			Region Natural:	Andina				
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)									
1) Cobertura Vegetal	Ausencia:	—		Presencia:					
	Observaciones:	—							
3) Cicatrices de Incendios	Si:	No:		Observaciones:					
	—								
5) Especies indicadoras de degradación	Si:	No:		Observaciones:					
	—								
Observaciones: Terreno con pendiente de 40° presenta especies arbustivas muy dispersa y afloramientos rocosos con suelo pedregoso. No degradado									
Coordenada de la foto panorámica		Norte: 8333029		Este: 204909		Zona: 19L		Altitud: 4765	
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el numero o nombre del archivo en la orientación correspondiente:									
Norte:		Este:		Sur:		Oeste:			
Dirección de toma, angulo en Grados: 260° SurOeste									
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografia panoramica de la zona donde se encuentra el punto (via, rio o camino mas cercano)									
Numero de Fotos: 3 (DSC-0950, DSC-0951, DSC-0953)									

FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS									
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO									
Comunidad:		Distrito: <i>Suyco</i>		Provincia: <i>Espinac</i>		Departamento: <i>CUSCO</i>			
Responsables: <i>Jose Kala, Roxalbina Bution, Juliana Pelaez Tapia</i>									
Coordenadas UTM WGS84		Norte:		Este:		Zona:		Altitud:	
Ecosistema: <i>Material de pino seco</i>									
Region Natural: <i>Andina</i>									
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)									
1) Cobertura Vegetal		Ausencia: <input checked="" type="checkbox"/>		Presencia: <input type="checkbox"/>		2) Uso de la tierra		Minería: <input type="checkbox"/>	
		Observaciones:						Agricultura: <input type="checkbox"/>	
3) Cicatrices de Incendios		Si: <input type="checkbox"/>		No: <input checked="" type="checkbox"/>		4) Erosión		Plantaciones forestales: <input type="checkbox"/>	
		Observaciones:						Otro: <input type="checkbox"/>	
5) Especies indicadoras de degradación		Si: <input type="checkbox"/>		No: <input checked="" type="checkbox"/>		Observaciones:		Laminar: <input type="checkbox"/>	
		Observaciones:						Hídrica: <input type="checkbox"/>	
								Carcava muy profunda: <input type="checkbox"/>	
								Carcava poco profunda: <input type="checkbox"/>	
								Extrema: <input type="checkbox"/>	
								Laminar: <input type="checkbox"/>	
								Dunas: <input type="checkbox"/>	
								Otros: <input type="checkbox"/>	
								Suelo desnudo: <input type="checkbox"/>	
								Observaciones: <input type="checkbox"/>	
Observaciones: <i>Alfaramento rocoso propio de la degradación en la zona.</i>									
<i>No degradado</i>									
Coordenada de la foto panorámica		Norte: <i>8351105</i>		Este: <i>265435</i>		Zona: <i>19L</i>		Altitud: <i>5047</i>	
Toma fotográfica en el punto de verificación, a continuación indicar el número o nombre del archivo en la orientación correspondiente:									
Norte:		Este:		Sur:					
Dirección de toma, ángulo en Grados: <i>240° SurOeste</i>									
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrará una fotografía panorámica de la zona donde se encuentra el punto (Vía, río o camino más cercano)									
						Número de Fotos: <i>3 (056-0880, 056-0884, 056-0885)</i>			

FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS									
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO									
Comunidad: <i>El Huello / Castañeta</i>		Distrito: <i>Sayakstambo</i>		Provincia: <i>Espinar</i>		Departamento: CUSCO			
Responsables:						Fecha: <i>08-07-2021</i>			
Coordenadas UTM WGS84		Norte: <i>8331271</i>		Este: <i>7</i>		Zona: <i>19L</i>		Altitud: <i>4995</i>	
Ecosistema: <i>Habitad de paja seca</i>		Region Natural: <i>Andino</i>		Codigo del punto: <i>EADC-145</i>		Estacionalidad: <i>Seca</i>			
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)									
1) Cobertura Vegetal	Ausencia: <input type="checkbox"/>	Presencia: <input type="checkbox"/>	Minería: <input type="checkbox"/>	Agricultura: <input type="checkbox"/>	Ganadería: <input type="checkbox"/>	Plantaciones forestales: <input type="checkbox"/>	Otro: <input type="checkbox"/>		
	Observaciones:		Observaciones:						
3) Cicatrices de Incendios	Si: <input type="checkbox"/>	No: <input type="checkbox"/>	Hidrica: <input checked="" type="checkbox"/>	Laminar: <input checked="" type="checkbox"/>	Surcos: <input type="checkbox"/>	Carcava muy profunda: <input type="checkbox"/>	Carcava poco profunda: <input type="checkbox"/>	Carcava muy profunda: <input type="checkbox"/>	Extrema: <input type="checkbox"/>
	Observaciones:		Observaciones:						
5) Especies indicadoras de degradacion	Si: <input type="checkbox"/>	No: <input type="checkbox"/>	Edifica: <input type="checkbox"/>	Laminar: <input type="checkbox"/>	Dunas: <input type="checkbox"/>	Otros: <input type="checkbox"/>			
	Observaciones:		Observaciones:						
Observaciones: <i>Terrno escarpado con surcos profundos con escasa vegetacion, con indicios de escorrentia</i>									
<i>Degradado</i>									
Coordenada de la foto panorámica		Norte: <i>8331273</i>		Este: <i>205371</i>		Zona: <i>19L</i>		Altitud: <i>4995</i>	
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el numero o nombre del archivo en la orientacion correspondiente:									
Norte: <i>DSC-0908</i>		Este: <i>DSC-0909</i>		Sur: <i>DSC-0910</i>		Oeste: <i>DSC-0911</i>		Numero de Fotos: <i>8</i>	
Direccion de toma, angulo en Grados:									
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografia panoramica de la zona donde se encuentra el punto (via, rio o camino mas cercano)									

FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS										
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO										
Comunidad:		Distrito: <i>Suyku Tambo</i>		Provincia: <i>Espinar</i>		Departamento: <i>CUSCO</i>				
Responsables: <i>José Kala, Yulina Pelaez Tapia</i>		Este: <i>200844</i>		Zona: <i>19L</i>		Altitud: <i>4949</i>		Fecha: <i>08-07-2021</i>		
Coordenadas UTM WGS84 Norte: <i>8332515</i>		Este: <i>200844</i>		Zona: <i>19L</i>		Altitud: <i>4949</i>		Estacionalidad: <i>Secca</i>		
Ecosistema: <i>Matorral de puna secca</i>		Region Natural: <i>Andino</i>				Codigo del punto: <i>EADC-144</i>				
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)										
1) Cobertura Vegetal	Ausencia: <input type="checkbox"/>	Presencia: <input type="checkbox"/>	Minería: <input type="checkbox"/>		Agricultura: <input type="checkbox"/>		Ganadería: <input type="checkbox"/>		Plantaciones forestales: <input type="checkbox"/>	
	Observaciones:		Observaciones:							
3) Cicatrices de Incendios	Si: <input type="checkbox"/>	No: <input type="checkbox"/>	Hídrica		Laminar: <input checked="" type="checkbox"/>		Surcos:		Carcava muy profunda:	
	Observaciones:		Observaciones:							
5) Especies indicadoras de degradación	Si: <input type="checkbox"/>	No: <input type="checkbox"/>	Eólica		Laminar: <input checked="" type="checkbox"/>		Dunas: <input type="checkbox"/>		Otros: <input type="checkbox"/>	
	Observaciones:		Observaciones:							
Observaciones: <i>Presencia de canchales que genera los deslizamientos constantes avanzando el material particulado por el medio del viento y agua cubriendo las áreas de vegetación. Degradada</i>										
Coordenada de la foto panorámica		Norte: <i>8332525</i>		Este: <i>200841</i>		Zona: <i>19L</i>		Altitud: <i>4947</i>		
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el número o nombre del archivo en la orientación correspondiente:										
Norte: <i>DSC-0921</i>		Este: <i>DSC-0923</i>		Sur: <i>DSC-0924</i>		Oeste: <i>DSC-0925</i>				
Dirección de toma, angulo en Grados:		Numero de Fotos: <i>6</i>								
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografía panorámica de la zona donde se encuentra el punto (Vía, río o camino mas cercano)										

FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS									
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO									
Comunidad: <u>Echocallo / Cashajata</u>		Distrito: <u>Suykutambo</u>		Provincia: <u>Espeño</u>		Departamento: <u>CUSCO</u>			
Responsables: <u>Jose Kala, Juliana Pelaez, Rosalibina Butron</u>						Fecha: <u>08-07-2021</u>			
Coordenadas UTM WGS84		Norte: <u>8331441</u>		Este: <u>205530</u>		Zona: <u>19L</u>		Alitud: <u>4962</u>	
Ecosistema: <u>Ta horral di papa seca</u>		Region Natural: <u>Andino</u>				Codigo del punto: <u>EADC-143</u>			
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)									
1) Cobertura Vegetal	Ausencia:	Presencia: <input checked="" type="checkbox"/>		Observaciones: <u>escasa vegetación</u>	Minería:	Agricultura:	Ganadería:	Plantaciones forestales:	Otro:
	Observaciones:								
3) Cicatrices de Incendios	Si:	No:		Observaciones:	Hídrica	Laminar: <input checked="" type="checkbox"/>	Ninguna:	Carcava poco profunda:	Carcava muy profunda: <input checked="" type="checkbox"/>
	Observaciones:								
5) Especies Indicadoras de degradacion	Si:	No:		Observaciones:	Eólica	Laminar: <input checked="" type="checkbox"/>	Monticulos:	Dunas:	Otros:
	Observaciones:								
Observaciones: <u>Terreno con ausencia de vegetación con algunas especies herbáceas que crecen a raíz del suelo, el suelo es pedregoso con erosión hídrica laminar por la inclinación del terreno y erosión eólica laminar por estar desahogado el terreno. Degradado</u>									
Coordenada de la foto panorámica		Norte: <u>8331466</u>		Este: <u>205524</u>		Zona: <u>19L</u>		Alitud: <u>4960</u>	
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el número o nombre del archivo en la orientación correspondiente:									
Norte: <u>DSC-0892</u>		Este: <u>DSC-0894</u>		Sur: <u>DSC-0895</u>		Oeste: <u>DSC-0896</u>			
Dirección de toma, ángulo en Grados:									
								Número de Fotos: <u>9</u>	
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrará una fotografía panorámica de la zona donde se encuentra el punto (vía, río o camino más cercano)									

FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS										
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO										
Comunidad:	Viscachani	Distrito:	Navangani	Provincia:	Canchis	Departamento:	CUSCO	Fecha:	07-07-2021	
Responsables:	Jose Kala, Juliana Pelaez, Rosalbina Buhon		Zona:		Altitud:		Estacionalidad:	Seca	Codigo del punto:	EADC-136
Coordenadas UTM WGS84	Norte:	Este:	Region Natural:		Andino					
Ecosistema:	Natural andino									
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)										
1) Cobertura Vegetal	Ausencia:	Presencia:	Mineria:	Agricultura:	Ganadería:	Plantaciones forestales:	Otro:			
	Observaciones:	escasa vegetación			X			Observaciones: presencia de cultivos rotativos		
3) Cicatrices de Incendios	Si:	No:	Hídrica	Laminar:	X	Surcos:	Carcava muy profunda:			
	Observaciones:			Ninguna:		Carcava poco profunda:	Extrema:	Observaciones: Se observa erosión laminar por escasa cobertura de suelo		
5) Especies indicadoras de degradación	Si:	No:	Eólica	Laminar:	X	Dunas:	Otros:			
	Observaciones:			Montículos:		Suelo desnudo:		Observaciones:		
Observaciones: El acceso al punto evaluado es difícil por lo que se evaluó de una zona próxima que si es visible en el fondo de valle observando por medio de binoculares y cámara fotográfica de largo alcance la zona evaluada... alrededores cultivos y plantaciones de pino Degradado										
Coordenada de la foto panorámica	Norte:	8414321	Este:	265627	Zona:	19L	Altitud:	3867		
Toma fotográfica en el punto de verificación, a continuación indicar el número o nombre del archivo en la orientación correspondiente:										
Norte:	Este:	Sur:								
Dirección de toma, ángulo en Grados:	330° NorOeste	Número de Fotos:		3 (D5C-0810, D5C-0809, D5C-0811)						
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrará una fotografía panorámica de la zona donde se encuentra el punto (vía, río o camino más cercano)										

FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS

DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO

Comunidad: Soqma	Distrito: Huacacocho	Provincia: Areca	Departamento: CUSCO
Responsables: José Kala, Yulina Palaez, Rosalbina Batrón		Fecha: 07-08-2021	
Coordenadas UTM WGS84	Norte: 8553845	Este: 782478	Estacionalidad:
Ecosistema: Zona intervenida	Zona: 18L		Altitud: 3221
Region Natural: - Areca		Codigo del punto: EAOX-134	

MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)

	Ausencia: <input checked="" type="checkbox"/>	Presencia:	Minería:	Agricultura:	Ganadería:	Plantaciones forestales:	Otro:
1) Cobertura Vegetal	Observaciones:		Observaciones:				
2) Uso de la tierra							
3) Cicatrices de Incendios	Si: <input type="checkbox"/>	No: <input checked="" type="checkbox"/>	Hídrica	Laminar:	Surcos:	Carcava muy profunda:	Carcava muy profunda:
	Observaciones:		Ninguna:		Carcava poco profunda:	Extrema:	
			Observaciones:				
4) Erosión							
5) Especies indicadoras de degradación	Si: <input checked="" type="checkbox"/>	No:	Edílica	Laminar: <input checked="" type="checkbox"/>	Dunas:	Otros:	
	Observaciones:		Montículos:		Suelo desnudo: <input checked="" type="checkbox"/>		
	Pennisetum clandestinum (Kikuyo)		Observaciones: Vientos fuertes, produciendo material particulado suspendido				
	Nicotiana glauca (supaygarco)						

Observaciones: Zona correspondiente a zona urbana, con viviendas, cultivos y la construcción de nuevas carreteras para accesibilidad y para el turismo.
Degradado

Coordenada de la foto panorámica	Norte:	Este:	Zona:	Altitud:
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el número o nombre del archivo en la orientación correspondiente:				
Norte:	Este:	Sur:	Oeste:	Numero de Fotos:

En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografia panorámica de la zona donde se encuentra el punto (via, rio o camino mas cercano)

FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS									
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO									
Comunidad: <i>Lipsecunayoc Corales</i>		Distrito: <i>Santa Teresa</i>		Provincia: <i>Lo Conventación</i>		Departamento: CUSCO			
Responsables: <i>Bigo, Nelson Cabana Valdehrama</i>		Fecha: <i>27/08/2021</i>		Estacionalidad: <i>Seca</i>					
Coordenadas UTM WGS84 Norte: <i>747613</i> Este: <i>8527578</i>		Zona: <i>18S</i>		Altitud:					
Ecosistema:		Region Natural:		Codigo del punto: <i>EADC-120</i>					
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)									
1) Cobertura Vegetal		Ausencia:		Presencia:		Minería:		Plantaciones forestales:	
Observaciones:						Agricultura:		Ganadería:	
2) Uso de la tierra		Observaciones:				Observaciones:		Otro:	
Si:		No:		Hídrica		Laminar:		Carcava muy profunda:	
Observaciones:				Ninguna:		Carcava poco profunda:		Extrema:	
3) Cicatrices de incendios		Si:		No:		Observaciones:			
Observaciones:						Laminar:		Dunas:	
4) Erosión		Si:		No:		Eólica		Montículos:	
Observaciones:						Observaciones:		Suelo desnudo:	
5) Especies indicadoras de degradación		Si:		No:		Observaciones:			
Observaciones:									
No degradado									
Coordenada de la foto panorámica		Norte:		Este:		Zona:		Altitud:	
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el número o nombre del archivo en la orientación correspondiente:									
Norte:		Este:		Sur:		Oeste:		Número de Fotos:	
Dirección de toma, angulo en Grados:									
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrará una fotografía panorámica de la zona donde se encuentra el punto (vía, río o camino más cercano)									

EL COORDINADOR GENERAL DEL DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN AMBIENTAL

FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS									
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO									
Comunidad: Echocollo		Distrito: Suykutambo		Provincia: Espinar		Departamento: CUSCO			
Responsables: Jose Kala, Rosalbina Bustos, Juliana Pelaez									
Coordenadas UTM WGS84		Norte: 8340308		Este: 217390		Zona: 19L		Altitud: 4052	
Ecosistema: Bosque helicto altoandino		Region Natural: Andina		Estacionalidad: seca		Codigo del punto: EADC-110			
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)									
1) Cobertura Vegetal		Presencia:		2) Uso de la tierra		Mineria:		Plantaciones forestales:	
Observaciones:				Observaciones:		Agricultura:		Otro:	
Si: No:				Hidrica		Ganaderia:			
Observaciones:				Laminar:		Surcos:		Carcava muy profunda:	
				Ninguna:		Carcava poco profunda:		Extrema:	
Observaciones:				Observaciones:					
Si: No:				Edifica		Laminar:		Dunas:	
Observaciones:				Observaciones:		Monticulos:		Suelo desnudo:	
				Observaciones:				Otros:	
Observaciones: Area con afloramiento rocoso donde crecen en las paredes rocosas los arbustos de Queuña en forma densa de 1.5 m de altura. No degradado									
Coordenada de la foto panorámica		Norte: 8340313		Este: 217386		Zona: 19L		Altitud: 4051	
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el número o nombre del archivo en la orientación correspondiente:									
Norte:		Este:		Sur:		Oeste:			
Dirección de toma, angulo en Grados: 210° Sur Oeste									
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografia panorámica de la zona donde se encuentra el punto (via, rio o camino mas cercano)									
								Numero de Fotos: 2 (COSC-QATO, OSC-0972)	



FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS									
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO									
Comunidad:	AGUELA	Distrito:	SANTA TERESA	Provincia:	LA CONDEUCION	Departamento:	CUSCO	Fecha:	27/08/2021
Responsables:	RIBO NELSON CAHUANA VAIDERRAMA	Este:	8521352	Zona:	18 S	Altitud:		Estacionalidad:	
Coordenadas UTM WGS84	Norte: 739911	Este:	8521352	Zona:	18 S	Altitud:		Codigo del punto:	EADC_102
Ecosistema:	Region Natural:								
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)									
1) Cobertura Vegetal	Ausencia:	Presencia:	Observaciones:						
			EXISTE COBERTURA BOSCOSEA						
3) Cicatrices de Incendios	Si:	No:	Observaciones:						
		X							
5) Especies Indicadoras de degradación	Si:	No:	Observaciones:						
		X							
2) Uso de la tierra	Mineria:	Agricultura:	Ganadería:	Plantaciones forestales:	Otro:	Observaciones:			
4) Erosión	Laminar:	Surcos:	Observaciones:						
	Ninguna:	Carcava muy profunda:	Carcava poco profunda:						
Edáfica	Laminar:	Dunas:	Observaciones:						
	Monticulos:	Suelo desnudo:							
Observaciones:									
COBERTURA BOSCOSEA CORRESPONDEA- BOSCA MONTAÑA ALTIHONTANO (pájaros) DE YUNGAS (CORRESPONDE A AREA DEGRADADA)									
Coordenada de la foto panorámica	Norte:	Este:	Zona:	Altitud:	Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el numero o nombre del archivo en la orientación correspondiente:				
Norte:	Este:	Sur:	Oeste:	Numero de Fotos:					
Dirección de toma, angulo en Grados:									
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografia panoramica de la zona donde se encuentra el punto (via, rio o camino mas cercano)									

RECIBO DE ENTREGA DE FOTOGRAFIA PANORAMICA
Nº 001/2021
A LA GERENCIA REGIONAL DE RECURSOS NATURALES Y GESTION DEL MEDIO AMBIENTE
CUSCO



FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS

DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO

Comunidad:	Distrito: <i>Echarate</i>	Provincia: <i>La Convención</i>	Departamento: CUSCO
Responsables: <i>Jose Kala, Juliana Pelaez, Rosalbina Bastion</i>			
Coordenadas UTM WGS84	Norte: <i>605573</i>	Este: <i>733181</i>	Zona: <i>18L</i>
Ecosistema: <i>Bosque Montano de Yungas</i>	Region Natural: <i>Región Yungas</i>		Altitud: <i>1306</i>
			Fecha: <i>06-08-2021</i>
			Estacionalidad: <i>Seca</i>
			Codigo del punto: <i>EADC-88</i>

MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)

Ausencia:	Presencia:	Minería:	Ganadería:	Plantaciones forestales:	Otro:
2) Uso de la tierra					
Observaciones:					
3) Cicatrices de incendios					
Observaciones:					
4) Erosión					
Observaciones:					
5) Especies indicadoras de degradación					
Observaciones:					

Observaciones: *Bosque montano con presencia de vegetación arborea y algunos especes propias de la zona como Cyathus y algunas especes de Arecaceae. No degradado.*

Coordenada de la foto panorámica	Norte:	Este:	Zona:	Altitud:
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el numero o nombre del archivo en la orientación correspondiente:				
Norte:	Este:	Sur:	Oeste:	Numero de Fotos: <i>2</i>

En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografia panoramica de la zona donde se encuentra el punto (via, rio o camino mas cercano)

FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS

DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO															
Comunidad: <i>Cachibamba</i>		Distrito: <i>Quelagano</i>		Provincia: <i>La Convención</i>		Departamento: <i>CUSCO</i>									
Responsables: <i>José Kala, Juliana Peláez, Rosalbina Postón</i>															
Coordenadas UTM WGS84		Norte: <i>8611345</i>		Este: <i>768937</i>		Zona: <i>18L</i>		Altitud: <i>1460</i>							
Ecosistema: <i>Bosque montano de Junga</i>		Region Natural: <i>Junga</i>		Codigo del punto: <i>EADS-087</i>											
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)															
1) Cobertura Vegetal		Ausencia:		Presencia:		Minería:		Agricultura:		Ganadería:		Plantaciones forestales:		Otro:	
		Observaciones:				Observaciones:									
3) Cicatrices de Incendios		Si:		No:		Hídrica		Laminar:		Surcos:		Carcava muy profunda:		Extrema:	
		Observaciones:				Observaciones:		Ninguna:		Carcava poco profunda:					
5) Especies indicadoras de degradación		Si:		No:		Eólica		Laminar:		Dunas:		Otros:			
		Observaciones:				Observaciones:		Montículos:		Suelo desnudo:					
Observaciones: <i>Bosque con arboles dispersos de 20 m de altura, localizados en laderas abruptas de 80° de pendiente y con una vegetación epifita y algunas aráceas presentes. No degradado.</i>															
Coordenada de la foto panorámica		Norte:		Este:		Zona:		Altitud:							
Toma fotográfica en el punto de verificación, a continuación indicar el número o nombre del archivo en la orientación correspondiente:															
Norte:		Este:		Sur:		Número de Fotos:									
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrará una fotografía panorámica de la zona donde se encuentra el punto (vía, río o camino más cercano)															



FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS															
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO															
Comunidad: <i>Alto Sangobateca</i>		Distrito: <i>Echarate</i>		Provincia: <i>La Convención</i>		Departamento: CUSCO									
Responsables: <i>Jose Kala Yulma Pelaez Tapia y Rosalvina Belizem</i>															
Coordenadas UTM WGS84		Este:		Zona:		Altitud:		Fecha: <i>06-08-2021</i>							
Ecosistema: <i>Bosque Estacionalmente seco oriental</i>		Región Natural: *				Estacionalidad: <i>Seca</i>		Codigo del punto: <i>EADC-086</i>							
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)															
1) Cobertura Vegetal		Ausencia:		Presencia:		Minería:		Agricultura:		Ganadería:		Plantaciones forestales:		Otro:	
		Observaciones:													
3) Cicatrices de Incendios		Si:		No: <input checked="" type="checkbox"/>		2) Uso de la tierra									
		Observaciones:													
5) Especies indicadoras de degradación		Si:		No: <input checked="" type="checkbox"/>		4) Erosión									
		Observaciones:													
Observaciones: <i>Se tomo una foto panorámica con dirección al punto por la inaccessibilidad y las áreas alidofa de la zona. Toma de foto se visualizo areas utilizadas para la agricultura. No degradada</i>															
Coordenada de la foto panorámica		Norte: <i>8610246</i>		Este: <i>723235</i>		Zona: <i>JBL</i>		Altitud: <i>1583</i>							
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el numero o nombre del archivo en la orientación correspondiente:															
Norte:		Este:		Sur:		Oeste:									
Dirección de toma, angulo en Grados: <i>320° Nro Oeste</i>															
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografia panoramica de la zona donde se encuentra el punto (vía, río o camino mas cercano)															

FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS										
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO										
Comunidad: <i>Panchomayo/Salvayaco</i>		Distrito: <i>Echarati</i>		Provincia: <i>La Convención</i>		Departamento: CUSCO				
Responsables: <i>Jose Kala, Juliana Pelaez y Rosalinda Butrón</i>				Fecha: <i>06-08-2021</i>		Estacionalidad: <i>Seca</i>				
Coordenadas UTM WGS84		Este:		Zona:		Altitud:		Codigo del punto: <i>EADC-084</i>		
Ecosistema:		Region Natural:								
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)										
1) Cobertura Vegetal		Ausencia:		Presencia:		Minería:		Plantaciones forestales:		Otro:
		Observaciones:		Observaciones:		Agricultura: <input checked="" type="checkbox"/>		Ganadería:		
2) Uso de la tierra		Observaciones: <i>Plantaciones de cítricos, frejol de palo, maíz y Yuca</i>								
3) Cicatrices de incendios		Si:		No:		Hídrica		Surcos:		Carcava muy profunda:
Observaciones:						Ninguna:		Carcava poco profunda:		Extrema:
Observaciones:										
4) Erosión		Si:		No:		Laminar:		Dunas:		Otros:
Observaciones:						Eólica		Montículos:		Suelo desnudo:
Observaciones:										
5) Especies indicadoras de degradación		Observaciones: <i>El área es utilizada para el cultivo de cítricos y otros en la cual se observa la presencia de arboles en el contorno.</i> <i>Degradado</i>								
Coordenada de la foto panorámica		Norte: <i>8541261</i>		Este: <i>770711</i>		Zona: <i>18L</i>		Altitud: <i>1162</i>		
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el numero o nombre del archivo en la orientación correspondiente:										
Norte:		Este:		Sur:		Oeste:		Numero de Fotos:		
Dirección de toma, angulo en Grados: <i>10° N del Este</i>										
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografia panoramica de la zona donde se encuentra el punto (vía, río o camino mas cercano)										



FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS															
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO															
Comunidad: <i>Puente Echarati</i>		Distrito: <i>Echarati</i>		Provincia: <i>La Convención</i>		Departamento: CUSCO									
Responsables: <i>José Kala Juliana Peláez Tapia, Rosalbina Bobán</i>				Fecha: <i>06/08/2021</i>		Estacionalidad: <i>Seca</i>									
Coordenadas UTM WGS84		Norte:		Este:		Zona:		Altitud:							
Ecosistema: <i>Bosque montano de Yungas</i>		Region Natural: <i>Jungla</i>		Codigo del punto: <i>EADK-082</i>											
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)															
1) Cobertura Vegetal		Ausencia:		Presencia: <input checked="" type="checkbox"/>		Minería:		Agricultura: <input checked="" type="checkbox"/>		Ganadería:		Plantaciones forestales:		Otro:	
		Observaciones:				Observaciones:		<i>Parches de cultivo</i>							
3) Cicatrices de Incendios		Si: <input checked="" type="checkbox"/>		No: <input type="checkbox"/>		Hídrica:		Laminar:		Surcos:		Carcava muy profunda:			
		Observaciones: <i>Para ampliar areas agricolas</i>				Observaciones: <i>ninguno</i>		Ninguna:		Carcava poco profunda:		Extrema:			
5) Especies Indicadoras de degradación		Si: <input type="checkbox"/>		No: <input type="checkbox"/>		Eólica:		Laminar:		Dunas:		Otros:			
		Observaciones: <i>cultivos</i>				Observaciones: <i>ninguno</i>		Monticulos:		Suelo desnudo:					
Observaciones: <i>El area es utilizada para los cultivos observando parches para diferentes cultivos, observando cicatrices de incendios el cual es usado para ampliar la frontera agricola.</i> <i>Degradado</i>															
Coordenada de la foto panorámica		Norte: <i>8587881</i>		Este: <i>762183</i>		Zona: <i>18L</i>		Altitud: <i>982</i>							
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el numero o nombre del archivo en la orientación correspondiente:															
Norte: <i>8587881</i>		Este: <i>762183</i>		Sur:											
Dirección de toma, angulo en Grados:															
Numero de Fotos:															

En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografia panoramica de la zona donde se encuentra el punto (via, rio o camino mas cercano)

FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS									
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO									
Comunidad: <i>Nuñez</i>	Distrito: <i>Santa Teresa</i>	Provincia: <i>La Convención</i>	Departamento: CUSCO	Fecha: <i>27/08/2021</i>					
Responsables: <i>Ing. Nelson Caluana Valdeavellano</i>		Este: <i>8521457</i>		Zona: <i>185</i>	Altitud:	Estacionalidad: <i>Seca</i>			
Coordenadas UTM WGS84 Norte: <i>729424</i>		Region Natural:		Codigo del punto: <i>6ADC_090</i>					
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)									
1) Cobertura Vegetal	Ausencia:	Presencia:	Minería:		Agricultura:	Ganadería:	Plantaciones forestales:		Otro:
	Observaciones:		Observaciones:						
2) Uso de la tierra	Si:	No:	Hídrica		Laminar:	Surcos:	Carcava muy profunda:		
	Observaciones:		Ninguna:		Carcava poco profunda:		Extrema:		
3) Cicatrices de Incendios	Si:	No:	Erosión		Laminar:	Dunas:	Otros:		
	Observaciones:		Montículos:		Suelo desnudo:				
4) Especies indicadoras de degradación	Si:	No:	Observaciones:						
	Observaciones:								
Observaciones: <i>No degradado</i>									
Coordenada de la foto panorámica		Norte:	Este:	Zona:	Altitud:				
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el numero o nombre del archivo en la orientación correspondiente:									
Norte:		Este:	Sur:						
Dirección de toma, angulo en Grados:		Numero de Fotos:							
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografía panorámica de la zona donde se encuentra el punto (vía, río o camino mas cercano)									

ATTO NELSON CALUANA VALDEAVELLANO



FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS											
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO											
Comunidad:	Distrito: <i>Mollepata</i>	Provincia: <i>Anta</i>	Departamento: CUSCO								
Responsables: <i>José Kala, Rosalbina Butron, Sulina Pelaez Tapia</i>	Fecha: <i>14/07/2021</i>		Estacionalidad: <i>Saca</i>								
Coordenadas UTM WGS84	Norte: <i>8500551</i>	Este: <i>761485</i>	Zona: <i>18L</i>	Altitud: <i>2022</i>	Codigo del punto: <i>EAD0C-078</i>						
Ecosistema: <i>Bosque estacionalmente seco interandino</i>	Region Natural: <i>Andino</i>										
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)											
1) Cobertura Vegetal	Ausencia:	Presencia:	Minería:							Plantaciones forestales:	Otro:
	Observaciones:	Observaciones:									
3) Cicatrices de Incendios	Si: <input checked="" type="checkbox"/>	No: <input type="checkbox"/>	2) Uso de la tierra							Surcos:	Carcava muy profunda:
	Observaciones:	Observaciones:									Extrema:
5) Especies indicadoras de degradación	Si: <input checked="" type="checkbox"/>	No: <input type="checkbox"/>	4) Erosión							Dunas:	Otros:
	Observaciones: <i>Suyana squarrosa</i>	Observaciones:									Suelo desnudo:
Observaciones: <i>se observo alrededor del punto de validación areas que fueron quemadas para uso de agricultura el cual estaba ya en abandono. Degradado.</i>											
Coordenada de la foto panorámica	Norte:	Este:	Zona:	Altitud:							
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el numero o nombre del archivo en la orientación correspondiente:											
Norte: <i>DSC-0057</i>	Este: <i>DSC-0053</i>	Sur: <i>DSC-0055</i>	Oeste: <i>DSC-0054</i>	Numero de Fotos:							
Dirección de toma, angulo en Grados:											
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografia panorámica de la zona donde se encuentra el punto (vía, río o camino mas cercano)											



FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS

DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO

Comunidad:	Distrito: <i>Anta</i>	Provincia: <i>Mollebata</i>	Departamento: CUSCO
Responsables: <i>Jose Kala, Yolina Pelaez, Roxabina Butron</i>	Fecha: <i>14/07/2021</i>		
Coordenadas UTM WGS84 Norte: <i>85 00 595</i> Este: <i>66 23 17</i>	Zona: <i>18L</i>	Altitud: <i>2113</i>	Estacionalidad: <i>seca</i>
Ecosistema: <i>Bosque Estacionalmente seco andino</i>	Region Natural: <i>Andina</i>	Codigo del punto: <i>EADC-076</i>	

MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)

Ausencia:	Presencia:	Mineria:	Agricultura:	Ganadería:	Plantaciones forestales:	Otro:
1) Cobertura Vegetal						
Observaciones: <i>seca</i>						
2) Uso de la tierra						
Observaciones:						
3) Cicatrices de Incendios						
Si:	No:	Hídrica		Surcos:		
Observaciones:		Observaciones:		Carcava muy profunda:		
				Carcava poco profunda:		
				Extrema:		
4) Erosión						
Si:	No:	Eólica		Dunas:		
Observaciones:		Observaciones:		Suelo desnudo:		
				Otros:		
Observaciones: <i>Bosque con la vegetación arborea densa conservada con terreno escarpado.</i>						
<i>No degradado.</i>						

Coordenada de la foto panorámica	Norte: <i>8500595</i>	Este: <i>762317</i>	Zona: <i>18L</i>	Altitud: <i>2113</i>
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el número o nombre del archivo en la orientación correspondiente:				
Norte:	Este:	Sur:	Oeste:	
Dirección de toma, ángulo en Grados: <i>250° Sur Oeste</i>				
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografía panorámica de la zona donde se encuentra el punto (Vía, río o camino mas cercano)				
Número de Fotos: <i>05 (05C-0059, 05C-0060, 05C-0061)</i>				

FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS									
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO									
Comunidad:	Distrito: <i>Limatambo</i>	Provincia: <i>Anta</i>	Departamento: CUSCO						
Responsables: <i>Joss Kala, Yolina Pelaez, Rosalbina Bustin</i>				Fecha: <i>14/07/2021</i>					
Coordenadas UTM WGS84	Norte: <i>8503146</i>	Este: <i>764704</i>	Zona: <i>18L</i>	Altitud: <i>2245</i>	Estacionalidad: <i>seca</i>				
Ecosistema: <i>Bosque estacionalmente seco interandino</i>	Region Natural: <i>Andino</i>		Codigo del punto: <i>EADC-075</i>						
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)									
1) Cobertura Vegetal	Ausencia:	Presencia:	2) Uso de la tierra	Minería:	Ganadería:	Plantaciones forestales:	Otro: <i>Carbón</i>		
	Observaciones:			Observaciones: <i>Áreas cercanas de agricultura y construcción de cuniviva</i>					
3) Cicatrices de Incendios	Si:	No:	4) Erosión	Hídrica	Surcos:	Carcava muy profunda:	Carcava muy profunda:		
	Observaciones:			Observaciones:	Ninguna:	Carcava poco profunda:	Extrema:		
5) Especies indicadoras de degradación	Si:	No:		Edílica	Laminar:	Dunas:	Otros:		
	Observaciones:			Observaciones:	Montículos:	Suelo desnudo:			
Observaciones: <i>En el punto de validación se encontró o se visualizó pocos arbustos dispersos con abundancia de fuj crava occidentalis el cual podríamos indicar q no recordo tener una altura, así mismo en esa el punto se encuentra la apertura de cunivivas nuevas ocasionando deslizamientos</i> <i>Degradado</i>									
Coordenada de la foto panorámica	Norte:	Este:	Zona:	Altitud:					
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el número o nombre del archivo en la orientación correspondiente:									
Norte:	Este:	Sur:							
Dirección de toma, angulo en Grados: <i>220° Sur Oeste</i>									
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografía panorámica de la zona donde se encuentra el punto (via, río o camino mas cercano)									
Número de Fotos: <i>2 (DSC_0033, DSC_0041)</i>									

FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACIÓN DE LAS ÁREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS

DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO

Comunidad: Cañón del Apurímac	Distrito: Mollebata	Provincia: Anta	Departamento: CUSCO
Responsables: Josi Kala, Rosalbina Dultón, Yulina Pelaez			
Coordenadas UTM WGS84 Norte: 8	Este:	Zona:	Altitud:
Ecosistema: Bosque estacionalmente seco interandino			
Región Natural: Andina			

MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)

1) Cobertura Vegetal	Ausencia:	Presencia:	2) Uso de la tierra	Minería:	Agricultura:	Ganadería:	Plantaciones forestales:	Otro:
	Observaciones:	Observaciones:		Observaciones:	Observaciones:	Observaciones:	Observaciones:	Observaciones:
3) Cicatrices de incendios	Si:	No:	4) Erosión	Hídrica	Laminar:	Surcos:	Carcava muy profunda:	Carcava poco profunda:
	Observaciones:	Observaciones:		Observaciones:	Observaciones:	Observaciones:	Observaciones:	Observaciones:
5) Especies Indicadoras de degradación	Si:	No:	Observaciones:	Edáfica	Laminar:	Dunas:	Otros:	
	Observaciones:	Observaciones:		Observaciones:	Observaciones:	Observaciones:	Observaciones:	Observaciones:

Observaciones: El área presenta un terreno muy empinado lo que ocasiona deslizamientos dejando unido sin cobertura vegetal, siendo propenso a lo constante erosión hídrica y eólica
Degradado

Coordenada de la foto panorámica Norte: 8504455	Este: 748016	Zona: 181	Altitud: 3047
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el número o nombre del archivo en la orientación correspondiente:			
Norte:	Este:	Sur:	Oeste:
Dirección de toma, ángulo en Grados: 0° Norte			
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografía panorámica de la zona donde se encuentra el punto (vía, río o camino mas cercano)			
Número de Fotos: 2 (DSC-0072, DSC-0075)			



FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS									
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO									
Comunidad: <i>Cañon del Apurimar</i>		Distrito: <i>Hollepata</i>		Provincia: <i>Anta</i>		Departamento: CUSCO			
Responsables: <i>José Kala, Rosalbina Botón, Yulina Peláez</i>				Fecha: <i>11/07/2021</i>		Estacionalidad: <i>Seca</i>			
Coordenadas UTM WGS84		Este:		Zona:		Altitud:		Codigo del punto: <i>EADC-071</i>	
Ecosistema:				Region Natural:					
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)									
1) Cobertura Vegetal	Ausencia: <input checked="" type="checkbox"/>	Presencia:	Observaciones:						
	Observaciones: <i>sin cobertura vegetal</i>								
3) Cicatrices de Incendios	Si:	No:	Observaciones:						
5) Especies indicadoras de degradación	Si:	No:	Observaciones:						
2) Uso de la tierra			Minería:	Agricultura:	Ganadería:	Plantaciones forestales:	Otro:		
Observaciones:									
Hídrica			Laminar: <input checked="" type="checkbox"/>	Surcos: <input checked="" type="checkbox"/>	Carcava muy profunda:				
Observaciones:			Ninguna:		Carcava poco profunda: <input checked="" type="checkbox"/>				
			Observaciones:						
4) Erosión			Laminar: <input checked="" type="checkbox"/>	Dunas:	Otros:				
Observaciones:			Montículos: <input checked="" type="checkbox"/>		Suelo desnudo: <input checked="" type="checkbox"/>				
			Observaciones:						
Observaciones: <i>Terreno muy empinado, ocasionando deslizamientos dejando sin cobertura vegetal y siendo propenso a la constante erosión hídrica y eólica.</i> <i>Degradado</i>									
Coordenada de la foto panorámica		Norte:		Este:		Zona:		Altitud:	
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el numero o nombre del archivo en la orientación correspondiente:									
Norte:			Este:			Sur:			Oeste:
Dirección de toma, angulo en Grados:									
Numero de Fotos:									
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografia panoramica de la zona donde se encuentra el punto (via, rio o camino mas cercano)									

FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS									
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO									
Comunidad: <i>Sohuayaco</i>		Distrito: <i>Santa Teresa</i>		Provincia: <i>La Convención</i>		Departamento: <i>CUSCO</i>			
Responsables: <i>Blaq. Nelson Colwara Valderama</i>		Fecha: <i>27/08/2021</i>		Estacionalidad: <i>Secca</i>					
Coordenadas UTM WGS84 Norte: <i>752325</i>		Este: <i>8538647</i>		Zona: <i>18 S</i>		Altitud:			
Ecosistema: <i>Bosque Altimontano (Selva) de Yungas</i>		Region Natural: <i>Yun 2a</i>		Codigo del punto: <i>EAD.C-020</i>					
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)									
Ausencia:		Presencia:		Minería:		Agricultura:		Ganadería:	
Observaciones:				Observaciones:				Plantaciones forestales:	
Otro:									
1) Cobertura Vegetal				2) Uso de la tierra					
Si:		No:		Hídrica		Laminar:		Carcava muy profunda:	
Observaciones:				Observaciones:		Ninguna:		Carcava poco profunda:	
								Extrema:	
3) Cicatrices de Incendios				4) Erosión					
Si:		No:		Laminar:		Dunas:		Otros:	
Observaciones:				Edilca		Monticulos:		Suelo desnudo:	
				Observaciones:					
5) Especies Indicadoras de degradacion									
Si:		No:							
Observaciones:									
Observaciones:									
<i>No degradado</i>									
Coordenada de la foto panorámica		Norte:		Este:		Zona:		Altitud:	
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el numero o nombre del archivo en la orientación correspondiente:									
Norte:		Este:		Sur:		Oeste:		Numero de Fotos:	
Dirección de toma, angulo en Grados:									
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografía panorámica de la zona donde se encuentra el punto (vía, río o camino mas cercano)									


 ING. ANIBERTO ALVARO MORALES
 GERENTE REGIONAL DE RECURSOS NATURALES Y GESTION DEL MEDIO AMBIENTE
 GOBIERNO REGIONAL CUSCO

FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS											
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO											
Comunidad:		Distrito: <i>Alto mayo</i>		Provincia: <i>La Convención</i>		Departamento: CUSCO					
Responsables: <i>Jose Kala, Juliana Pelaez, Rosalvina Bastion</i>		Este:		Zona:		Altitud:		Fecha: <i>07-08-2021</i>			
Coordenadas UTM WGS84		Norte:		Este:		Zona:		Estacionalidad: <i>Seca</i>			
Ecosistema: <i>Bosque Altoandino de Yungas</i>		Region Natural: <i>Yungas</i>		Region Natural:		Codigo del punto: <i>EADC-019</i>					
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)											
1) Cobertura Vegetal	Ausencia:	Presencia:		2) Uso de la tierra	Minería:	Agricultura:	Ganadería:	Plantaciones forestales:	Otro:		
	Observaciones: <i>-</i>				Observaciones: <i>-</i>						
3) Cicatrices de Incendios	Si:	No:	4) Erosión		Hídrica	Laminar:	Surcos:	Carcava muy profunda:			
	Observaciones: <i>-</i>				Observaciones: <i>-</i>	Ninguna: <input checked="" type="checkbox"/>			Carcava poco profunda:		
5) Especies indicadoras de degradación	Si:	No:	Observaciones:		Observaciones:		Observaciones:		Observaciones:		
	Observaciones: <i>-</i>						Eólica	Laminar:	Dumas:	Otros:	
						Montículos:	Suelo desnudo:				
						Observaciones:					
Observaciones: <i>Bosque en buen estado de conservación y que es de propiedad privada perteneciente a la Señora Lourdes Fortan</i>											
<i>No degradado.</i>											
Coordenada de la foto panorámica		Norte: <i>8554859</i>		Este: <i>781079</i>		Zona: <i>18L</i>		Altitud: <i>2510</i>			
Toma fotográfica en el punto de verificación, a continuación indicar el número o nombre del archivo en la orientación correspondiente:											
Norte:		Este:		Sur:		Oeste:		Número de Fotos:			
Dirección de toma, angulo en Grados:											
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografía panorámica de la zona donde se encuentra el punto (via, rio o camino mas cercano)											

FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS									
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO									
Comunidad: C.P. <i>Hovita huayco</i>		Distrito: <i>Liriatambo</i>		Provincia: <i>Anta</i>		Departamento: CUSCO			
Responsables: <i>Jose Kala, Rosalbina Butron, Johana Pelaez</i>		Este: <i>782915</i>		Zona: <i>181</i>		Alitud: <i>3538</i>		Fecha: <i>14/07/2021</i>	
Coordenadas UTM WGS84 Norte: <i>8512163</i>		Este: <i>782915</i>		Zona: <i>181</i>		Alitud: <i>3538</i>		Estacionalidad: <i>Seca</i>	
Ecosistema: <i>Bosque relicto mesoandino</i>		Region Natural: <i>Andina</i>		Codigo del punto: <i>EADC-118</i>					
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)									
1) Cobertura Vegetal		Ausencia: Observaciones: <i>—</i>		Presencia: Observaciones: <i>—</i>		Mineria: Observaciones: <i>—</i>		Plantaciones forestales: Otro: <i>—</i>	
3) Cicatrices de Incendios		Si: Observaciones: <i>—</i>		No: Observaciones: <i>—</i>		Hídrica Observaciones: <i>—</i>		Surcos: <i>Carcava muy profunda: Carcava poco profunda: Extrema: —</i>	
5) Especies indicadoras de degradación		Si: Observaciones: <i>—</i>		No: Observaciones: <i>—</i>		Eólica Observaciones: <i>—</i>		Dunas: Otros: <i>—</i>	
Observaciones: <i>Bosque de Tosta denso en terreno escarpado de 70° de pendiente. No degradado</i>									
Coordenada de la foto panorámica		Norte: <i>8512163</i>		Este: <i>782915</i>		Zona: <i>181</i>		Alitud: <i>3538</i>	
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el numero o nombre del archivo en la orientación correspondiente:									
Norte:		Este:		Sur:					
Dirección de toma, angulo en Grados: <i>10° Noroeste</i>									
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografia panorámica de la zona donde se encuentra el punto (via, rio o camino mas cercano)									
		Este: <i>05 (DSC-0009, 0023, 0002, 0024, 0027)</i>							



FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS									
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO									
Comunidad:	LIUSCA MAYO GRANDE	Distrito:	SANTA TERESA	Provincia:	LA CONDEMACION	Departamento:	CUSCO	Fecha:	27/08/2021
Responsables:	BLO. NELSON CAHUANA CAIDEARAHUA	Este:	8528436	Zona:	185	Altitud:		Estacionalidad:	
Coordenadas UTM WGS84	Norte: 797071	Este:	8528436	Zona:	185	Altitud:		Código del punto:	EADL-116
Ecosistema:	Region Natural:								
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)									
1) Cobertura Vegetal	Ausencia:	Presencia:	Observaciones:						
		<input checked="" type="checkbox"/>	EXISTE COBERTURA BOSCOSEA						
3) Cicatrices de Incendios	Si:	No:	Observaciones:						
		<input checked="" type="checkbox"/>							
5) Especies Indicadoras de degradación	Si:	No:	Observaciones:						
		<input checked="" type="checkbox"/>							
Observaciones:			COBERTURA BOSCOSEA CORRESPONDE A = Bosque Alimentario (pluvial) de yungas (CORRESPONDE A AREA DEGRADADA)						
2) Uso de la tierra									
Minería:									
Agricultura:									
Ganadería:									
Plantaciones forestales:									
Otro:									
3) Hidrica									
Laminar:									
Ninguna:									
Carcava poco profunda:									
Carcava muy profunda:									
Extrema:									
Observaciones:									
4) Erosión									
Laminar:									
Dunas:									
Monticulos:									
Suelo desnudo:									
Otros:									
Observaciones:									
5) Especies Indicadoras de degradación									
Laminar:									
Dunas:									
Monticulos:									
Suelo desnudo:									
Otros:									
Observaciones:									
Observaciones:									
Coordenada de la foto panorámica									
Norte:									
Este:									
Sur:									
Oeste:									
Numero de Fotos:									
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el numero o nombre del archivo en la orientación correspondiente:									
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografia panoramica de la zona donde se encuentra el punto (via, rio o camino mas cercano)									

 TECNICO DE MUESTREO
 GERENCIA REGIONAL DE RECURSOS NATURALES Y GESTION DEL MEDIO AMBIENTE



FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS											
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO											
Comunidad: <i>CCOINDAPAPA</i>		Distrito: <i>SANTA TERESA</i>		Provincia: <i>LA CONVENCIÓN</i>		Departamento: CUSCO		Fecha: <i>27/08/2021</i>		Estacionalidad:	
Responsables: <i>RIGOLD NELSON CAHUANA (LA DEERAMA)</i>		Este: <i>8538016</i>		Zona: <i>185</i>		Altitud:		Codigo del punto: <i>EADC 15</i>		Ecosistema:	
Coordenadas UTM WGS84 Norte: <i>752245</i>		Este: <i>8538016</i>		Zona: <i>185</i>		Altitud:		Codigo del punto: <i>EADC 15</i>		Ecosistema:	
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)											
1) Cobertura Vegetal		Ausencia:		Presencia: <input checked="" type="checkbox"/>		Minería:		Agricultura:		Ganadería:	
Observaciones: <i>EXISTE COBERTURA BOSCOSA</i>		Observaciones:		Observaciones:		Observaciones:		Observaciones:		Observaciones:	
3) Cicatrices de incendios		Si:		No: <input checked="" type="checkbox"/>		Hídrica		Surcos:		Carcava muy profunda:	
Observaciones:		Observaciones:		Observaciones:		Observaciones:		Observaciones:		Observaciones:	
5) Especies indicadoras de degradación		Si:		No: <input checked="" type="checkbox"/>		Eólica		Dunas:		Otros:	
Observaciones:		Observaciones:		Observaciones:		Observaciones:		Observaciones:		Observaciones:	
Observaciones: <i>COBERTURA BOSCOSA CORRESPONDEA = BOSQUE ALTIPLANICO (PLUVIAL) DE JUNGA, CORRESPONDE A AREA DEGRADADA.</i>											
Coordenada de la foto panorámica		Norte:		Este:		Zona:		Altitud:		Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el numero o nombre del archivo en la orientación correspondiente:	
Norte:		Este:		Sur:		Oeste:		Numero de Fotos:		En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografía panorámica de la zona donde se encuentra el punto (via, rio o camino mas cercano)	

RIGOLD NELSON CAHUANA
 INGENIERO EN AGRICULTURA



FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS											
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO											
Comunidad:	SALVAYACO	Distrito:	SANTA TERESA	Provincia:	LA CONVENCIÓN	Departamento:	CUSCO	Fecha:	27/08/2021		
Responsables:	RIGON NELSON CALDERERA		Este:	8522282	Zona:	185	Altitud:		Estacionalidad:		
Coordenadas UTM WGS84	Norte:	753960	Este:	8522282	Zona:	185	Altitud:		Código del punto:		
Ecosistema:	Region Natural:										
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)											
1) Cobertura Vegetal	Ausencia:	Presencia:	Observaciones:							Plantaciones forestales:	Otro:
		X	EXISTE COBERTURA BOScosa								
3) Cicatrices de Incendios	Si:	No:	Observaciones:							Surcos:	Carcava muy profunda:
		X									Extrema:
5) Especies indicadoras de degradación	Si:	No:	Observaciones:							Dunas:	Otros:
		X								Suelo desnudo:	
Observaciones:											
COBERTURA BOScosa CORRESPONDE A = BOSQUE ALTIHONTANO (PLUVIAL) DE YUNGA, (ES AREA DEGRADADA)											
Coordenada de la foto panorámica											
Este:											
Norte:											
Sur:											
Zona:											
Altitud:											
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el numero o nombre del archivo en la orientación correspondiente:											
Este:											
Oeste:											
Sur:											
Numero de Fotos:											
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografia panoramica de la zona donde se encuentra el punto (via, rio o camino mas cercano)											

(Firma)
 RIGON NELSON CALDERERA
 Gerente Regional de Recursos Naturales y Gestión Ambiental

FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS									
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO									
Comunidad:		Distrito: <i>Uangate</i>		Provincia: <i>Quispicanchi</i>		Departamento: CUSCO			
Responsables: <i>Jose Kala, Yulina Pelaez, Roxalbina Bolton</i>		Fecha: <i>23-07-2021</i>		Estacionalidad: <i>Secca</i>		Altitud: <i>4355</i>		Codigo del punto: <i>EADC-010</i>	
Coordenadas UTM WGS84		Norte: <i>8490404</i>		Este: <i>271209</i>		Zona: <i>19L</i>			
Ecosistema: <i>Bofedal</i>		Region Natural: <i>Andino</i>							
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)									
1) Cobertura Vegetal		Ausencia:		Presencia:		Minería:		Plantaciones forestales:	
		Observaciones:				Observaciones:		Otro:	
3) Cicatrices de Incendios		Si:		No:		Hídrica		Surcos:	
		Observaciones:				Observaciones:		Carcava muy profunda: <i>Extrema</i>	
5) Especies indicadoras de degradacion		Si:		No:		Eólica		Dunas:	
		Observaciones:				Observaciones:		Suelo desnudo: <i>Otros:</i>	
2) Uso de la tierra		Agricultura:		Ganaderia:		Carcava poco profunda:		Carcava muy profunda:	
		Observaciones:				Observaciones:		Extrema:	
4) Erosión		Laminar:		Monticulos:		Dunas:		Otros:	
		Observaciones:				Observaciones:			
Observaciones: <i>Bofedal en buen estado de conservación ubicado a las faldas del Nevado Pirhuayani</i> <i>No degradado</i>									
Coordenada de la foto panorámica		Norte:		Este:		Zona:		Altitud:	
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el numero o nombre del archivo en la orientación correspondiente:									
Norte: <i>DSC-0211 (N)</i>		Este: <i>DSC-0212 (E)</i>		Sur: <i>DSC-0213</i>		Oeste: <i>DSC-0214</i>		Numero de Fotos: <i>4</i>	
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografia panorámica de la zona donde se encuentra el punto (via, rio o camino mas cercano)									

FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS														
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO														
Comunidad:	Pulpavea	Distrito:	Flayanganani	Provincia:	Canchis	Departamento:	CUSCO	Fecha:	07/07-2021					
Responsables:	Jose Kala, Rosalbina Butron, Juliana Pelaez			Zona:	19L	Altitud:	4321	Estacionalidad:	Seca					
Coordenadas UTM WGS84	Norte: 8400057	Este: 282364	Region Natural: Andina											
Ecosistema:	Bofedal													
MEDICION DE INDICADORES (Marcar con X)														
1) Cobertura Vegetal	Ausencia:	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia:	<input type="checkbox"/>	Mineria:	<input type="checkbox"/>	Agricultura:	<input type="checkbox"/>	Ganaderia:	<input type="checkbox"/>	Plantaciones forestales:	<input type="checkbox"/>	Otro:	<input type="checkbox"/>
	Observaciones:													
3) Cicatrices de Incendios	Si:	<input type="checkbox"/>	No:	<input checked="" type="checkbox"/>	Hidrica	<input type="checkbox"/>	Laminar:	<input type="checkbox"/>	Surcos:	<input type="checkbox"/>	Carcava muy profunda:	<input type="checkbox"/>	Carcava poco profunda:	<input type="checkbox"/>
	Observaciones:													
5) Especies indicadoras de degradacion	Si:	<input type="checkbox"/>	No:	<input checked="" type="checkbox"/>	Eolica	<input type="checkbox"/>	Laminar:	<input type="checkbox"/>	Dunas:	<input type="checkbox"/>	Otros:	<input type="checkbox"/>	Suelo desnudo:	<input type="checkbox"/>
	Observaciones:													
Observaciones:	Bofedal que aún mantiene la cobertura vegetal propia como Distichia muscoides, pero que si se observa en el momento de validacion cicatrices de incendio reciente por lo que la cobertura esta presente en todo el area. No degradado.													
Coordenada de la foto panorámica	Norte: 840005146	Este: 282366	Zona:	19L	Altitud:	4321								
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el número o nombre del archivo en la orientación correspondiente:														
Norte: DSC-0826	Este: DSC-0831	Sur: DSC-0833												
Dirección de toma, angulo en Grados:	Numero de Fotos: 08													

En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografía panorámica de la zona donde se encuentra el punto (vía, río o camino mas cercano)

FICHA DE CAMPO PARA LA VALIDACION DE LAS AREAS DEGRADADAS DE LOS ECOSISTEMAS									
DATOS DESCRIPTIVOS DEL PUNTO DE MUESTREO									
Comunidad:	Distrito:	Provincia:	Departamento: CUSCO						
Responsables: Jose Kala, Yulina Pelaez y Rosalbina Bastian	Este: 195108		Zona: 19L	Altitud: 3717	Fecha: 04-08-2021				
Coordenadas UTM WGS84	Norte: 8535109	Region Natural: Andina			Estacionalidad: Seca				
Ecosistema: Zona Intervenida	Codigo del punto: EADC-228								
MEDICIÓN DE INDICADORES (Marcar con X)									
1) Cobertura Vegetal	Ausencia:	Presencia:	Minería:		Agricultura:	Ganadería:	Plantaciones forestales:		Otro:
	Observaciones:	Observaciones:							
2) Uso de la tierra	Si:	No:	Hídrica		Laminar:	Surcos:	Carcava muy profunda:		
	Observaciones:	Observaciones:							
3) Cicatrices de incendios	Si:	No:	Eólica		Laminar:	Dunas:	Otros:		
	Observaciones:	Observaciones:							
4) Erosión	Si:	No:	Suelo desnudo:		Observaciones:				
	Observaciones:	Observaciones:							
5) Especies indicadoras de degradación	Si:	No:	Observaciones:						
	Observaciones:	Observaciones:							
Observaciones: El punto a validar esta presente en un área de cultivo, observando parches de cultivo de diferente tipo como papa, cebada, el cultivo estotativo, así mismo se observo presencia de animales (llamo augoj). No degradado.									
Coordenada de la foto panorámica	Norte:	Este:	Zona:	Altitud:					
Toma fotografica en el punto de verificación, a continuación indicar el numero o nombre del archivo en la orientación correspondiente:									
Norte: DSC-0002	Este: DSC-0003	Sur: DSC-0004	Oeste: DSC-0005	Número de Fotos: 7					
Dirección de toma, ángulo en Grados:									
En caso de dificultad de acceso al punto de muestreo, se registrara una fotografía panorámica de la zona donde se encuentra el punto (vía, río o camino mas cercano)									



ANEXO 3. Cálculo de pesos y variables para la priorización de áreas degradadas con enfoque de servicios ecosistémicos de control de erosión de suelos.



ANEXO 3-A. Cálculo de pesos para la priorización por servicios ecosistémicos de control de erosión.

1. MATRIZ DE PRIORIZACION DE AREAS DEGRADADAS – VARIABLES.

Priorización de áreas degradadas	Categoría de degradación	Topografía - Hidrogeología	Ecosistemas como servicio	Ecosistemas Frágiles como bien	Desarrollo humano	Wn	Cn	Puntaje	λn
Categoría de degradación	1.00	2.00	2.00	3.00	5.00	2.27	0.37	37.46	0.95
Topografía - Hidrogeología	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00	1.72	0.28	28.39	1.15
Ecosistemas como servicio	0.50	0.50	1.00	2.00	3.00	1.08	0.18	17.91	1.02
Ecosistemas Frágiles como bien	0.33	0.33	0.33	1.00	3.00	0.64	0.11	10.64	0.99
Desarrollo humano	0.20	0.20	0.33	0.33	1.00	0.34	0.06	5.59	0.95
Total (P)	2.53	4.03	5.67	9.33	17.00	6.05	1.00	100	5.05

Ci=	0.01
Rci=	1.19
CR=	0.01
n=	5

1.1. MATRIZ DEL INDICADOR DE CATEGORÍA DE DEGRADACIÓN.

Intensidad de degradación	Crítico	Alto	Medio	Bajo	Wn	Cn	λn	Puntaje
Crítico	1.00	2.00	3.00	5.00	2.34	0.45	0.92	17.02
Alto	0.50	1.00	2.00	5.00	1.50	0.29	1.07	10.88
Medio	0.33	0.50	1.00	7.00	1.04	0.20	1.24	7.56
Bajo	0.20	0.20	0.14	1.00	0.27	0.05	0.96	2.00
Total (P)	2.03	3.70	6.14	18.00	5.15	1.00	4.20	37.46

Ci=	0.07
Rci=	0.99
CR=	0.07
n=	4.00

1.2. MATRIZ DE LA VARIABLE TOPOGRAFÍA E HIDROGEOLOGÍA.

Topografía	Intensidad de la pendiente	Hidrogeología	Wn	Cn	Puntaje	λn
Intensidad de la pendiente	1.00	3.00	1.73	0.75	21.29	1.00
Hidrogeología	0.33	1.00	0.58	0.25	7.10	1.00
Subtotal	1.33	4.00	2.31	1.00	28.39	2.00

Ci=	0.00
Rci=	0.00
CR=	0.00
n=	2.00



1.2.1. MATRIZ DEL INDICADOR TOPOGRAFÍA.

Intensidad de la pendiente	Alto	Medio alto	Medio	Bajo	Wn	Cn	Puntaje	λn
Alto	1.00	3.00	5.00	7.00	3.20	0.56	12.01	0.95
Medio alto	0.33	1.00	3.00	5.00	1.50	0.26	5.61	1.19
Medio	0.20	0.33	1.00	3.00	0.67	0.12	2.51	1.10
Bajo	0.14	0.20	0.33	1.00	0.31	0.06	1.17	0.88
Total (P)	1.68	4.53	9.33	16.00	5.68	1.00	21.29	4.12

Ci=	0.04
Rci=	0.99
CR=	0.04
n=	4.00

1.2.2. MATRIZ DEL INDICADOR HIDROGEOLOGÍA.

Hidrogeología	Acuifugo	Acuicludo	Acuitardo	Acuifero	Wn	Cn	Puntaje	λn
Acuifugo	1.00	3.00	7.00	9.00	3.71	0.57	4.06	0.91
Acuicludo	0.33	1.00	5.00	9.00	1.97	0.30	2.15	1.31
Acuitardo	0.14	0.20	1.00	5.00	0.61	0.09	0.67	1.24
Acuifero	0.11	0.11	0.11	1.00	0.19	0.03	0.21	0.71
Total (P)	1.59	4.31	13.11	24.00	6.48	1.00	7.10	4.17

Ci=	0.06
Rci=	0.99
CR=	0.06
n=	4.00

1.3. MATRIZ DE LA VARIABLE ECOSISTEMA COMO SERVICIO.

Intensidad de la erosión de los suelos	Alto	Medio	Bajo	Wn	Cn	Puntaje	λn
Alto	1	3.00	5.00	2.47	0.64	11.41	0.98
Medio	0.33	1.00	3.00	1.00	0.26	4.63	1.12
Bajo	0.20	0.33	1.00	0.41	0.10	1.88	0.94
Total (P)	1.53	4.33	9.00	3.87	1.00	17.91	3.04

Ci=	0.02
Rci=	0.66
CR=	0.03
n=	3.00

1.4. MATRIZ DE LA VARIABLE ECOSISTEMAS FRÁGILES COMO BIEN.

Ecosistemas frágiles	Puntaje
Ecosistemas frágiles	10.64

1.5. MATRIZ DE LA VARIABLE DESARROLLO HUMANO.

Desarrollo humano	Puntaje
IDH	5.59



ANEXO 3-B. Índice de desarrollo Humano.

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	IDH	C'IDH
CUSCO	PARURO	ACCHA	0.30	0.00
CUSCO	ACOMAYO	ACOMAYO	0.35	0.00
CUSCO	ACOMAYO	ACOPIA	0.29	0.00
CUSCO	ACOMAYO	ACOS	0.29	0.00
CUSCO	ESPINAR	ALTO PICHIGUA	0.34	0.00
CUSCO	ANTA	ANCAHUASI	0.28	0.00
CUSCO	QUISPICANCHI	ANDAHUAYLILLAS	0.45	0.00
CUSCO	ANTA	ANTA	0.45	0.00
CUSCO	ANTA	CACHIMAYO	0.55	0.00
CUSCO	PAUCARTAMBO	CAICAY	0.25	0.00
CUSCO	CALCA	CALCA	0.46	0.00
CUSCO	QUISPICANCHI	CAMANTI	0.46	0.03
CUSCO	CHUMBIVILCAS	CAPACMARCA	0.25	0.00
CUSCO	PARURO	CCAPI	0.22	0.00
CUSCO	QUISPICANCHI	CCARHUAYO	0.18	0.00
CUSCO	QUISPICANCHI	CCATCA	0.21	0.00
CUSCO	CUSCO	CCORCA	0.23	0.00
CUSCO	PAUCARTAMBO	CHALLABAMBA	0.19	0.00
CUSCO	CHUMBIVILCAS	CHAMACA	0.29	0.00
CUSCO	CANCHIS	CHECACUPE	0.34	0.00
CUSCO	CANAS	CHECCA	0.15	0.00
CUSCO	ANTA	CHINCHAYPUJIO	0.22	0.00
CUSCO	URUBAMBA	CHINCHERO	0.39	0.00
CUSCO	PARURO	COLCHA	0.23	0.00
CUSCO	CHUMBIVILCAS	COLQUEMARCA	0.36	0.00
CUSCO	PAUCARTAMBO	COLQUEPATA	0.17	0.00
CUSCO	CANCHIS	COMBAPATA	0.37	0.00
CUSCO	ESPINAR	CONDOROMA	0.42	0.00
CUSCO	ESPINAR	COPORAQUE	0.29	0.00
CUSCO	CALCA	COYA	0.36	0.00
CUSCO	CUSCO	CUSCO	0.66	0.00
CUSCO	QUISPICANCHI	CUSIPATA	0.28	0.00
CUSCO	LA CONVENCION	ECHARATE	0.43	0.16
CUSCO	ESPINAR	ESPINAR	0.55	0.00
CUSCO	PAUCARTAMBO	HUANCARANI	0.25	0.00
CUSCO	PARURO	HUANOQUITE	0.15	0.00
CUSCO	QUISPICANCHI	HUARO	0.43	0.00
CUSCO	ANTA	HUAROCONDO	0.33	0.00
CUSCO	URUBAMBA	HUAYLLABAMBA	0.47	0.00
CUSCO	LA CONVENCION	HUAYOPATA	0.47	0.01
CUSCO	LA CONVENCION	INKAWASI	0.30	0.01
CUSCO	LA CONVENCION	KIMBIRI	0.40	0.02
CUSCO	PAUCARTAMBO	KOSNIPATA	0.36	0.06
CUSCO	CANAS	KUNTURKANKI	0.29	0.00
CUSCO	CALCA	LAMAY	0.34	0.00
CUSCO	CANAS	LANGUI	0.33	0.00
CUSCO	CALCA	LARES	0.23	0.00
CUSCO	CANAS	LAYO	0.22	0.00
CUSCO	ANTA	LIMATAMBO	0.34	0.00
CUSCO	CHUMBIVILCAS	LIVITACA	0.30	0.00
CUSCO	CHUMBIVILCAS	LLUSCO	0.26	0.00
CUSCO	QUISPICANCHI	LUCRE	0.45	0.00
CUSCO	URUBAMBA	MACHUPICCHU	0.73	0.00
CUSCO	CANCHIS	MARANGANI	0.37	0.00
CUSCO	LA CONVENCION	MARANURA	0.42	0.00
CUSCO	URUBAMBA	MARAS	0.31	0.00



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	IDH	C`IDH
CUSCO	QUISPICANCHI	MARCAPATA	0.20	0.01
CUSCO	LA CONVENCION	MEGANTONI	0.58	0.06
CUSCO	ANTA	MOLLEPATA	0.40	0.00
CUSCO	ACOMAYO	MOSOC LLACTA	0.24	0.00
CUSCO	LA CONVENCION	OCOBAMBA	0.31	0.01
CUSCO	QUISPICANCHI	OCONGATE	0.27	0.00
CUSCO	ESPINAR	OCORURO	0.35	0.00
CUSCO	URUBAMBA	OLLANTAYTAMBO	0.44	0.00
CUSCO	PARURO	OMACHA	0.18	0.00
CUSCO	QUISPICANCHI	OROPESA	0.51	0.00
CUSCO	PARURO	PACCARITAMBO	0.30	0.00
CUSCO	ESPINAR	PALLPATA	0.39	0.00
CUSCO	CANAS	PAMPAMARCA	0.30	0.00
CUSCO	PARURO	PARURO	0.38	0.00
CUSCO	PAUCARTAMBO	PAUCARTAMBO	0.25	0.01
CUSCO	LA CONVENCION	PICHARI	0.48	0.01
CUSCO	ESPINAR	PICHIGUA	0.36	0.00
CUSCO	PARURO	PILLPINTO	0.28	0.00
CUSCO	CALCA	PISAC	0.42	0.00
CUSCO	CANCHIS	PITUMARCA	0.33	0.00
CUSCO	ACOMAYO	POMACANCHI	0.29	0.00
CUSCO	CUSCO	POROY	0.53	0.00
CUSCO	ANTA	PUCYURA	0.43	0.00
CUSCO	CANAS	QUEHUE	0.21	0.00
CUSCO	LA CONVENCION	QUELLOUNO	0.32	0.03
CUSCO	CHUMBIVILCAS	QUIÑOTA	0.24	0.00
CUSCO	QUISPICANCHI	QUIQUIJANA	0.27	0.00
CUSCO	ACOMAYO	RONDOCAN	0.23	0.00
CUSCO	CUSCO	SAN JERONIMO	0.65	0.00
CUSCO	CANCHIS	SAN PABLO	0.34	0.00
CUSCO	CANCHIS	SAN PEDRO	0.41	0.00
CUSCO	CALCA	SAN SALVADOR	0.30	0.00
CUSCO	CUSCO	SAN SEBASTIAN	0.68	0.00
CUSCO	ACOMAYO	SANGARARA	0.28	0.00
CUSCO	LA CONVENCION	SANTA ANA	0.58	0.00
CUSCO	LA CONVENCION	SANTA TERESA	0.42	0.01
CUSCO	CUSCO	SANTIAGO	0.63	0.00
CUSCO	CHUMBIVILCAS	SANTO TOMAS	0.34	0.00
CUSCO	CUSCO	SAYLLA	0.52	0.00
CUSCO	CANCHIS	SICUANI	0.53	0.00
CUSCO	ESPINAR	SUYCKUTAMBO	0.32	0.00
CUSCO	CALCA	TARAY	0.39	0.00
CUSCO	CANCHIS	TINTA	0.43	0.00
CUSCO	CANAS	TUPAC AMARU	0.25	0.00
CUSCO	QUISPICANCHI	URCOS	0.46	0.00
CUSCO	URUBAMBA	URUBAMBA	0.60	0.00
CUSCO	CHUMBIVILCAS	VELILLE	0.47	0.00
CUSCO	LA CONVENCION	VILCABAMBA	0.32	0.04
CUSCO	LA CONVENCION	VILLA KINTIARINA	0.32	0.01
CUSCO	LA CONVENCION	VILLA VIRGEN	0.42	0.01
CUSCO	CANAS	YANAOCA	0.29	0.00
CUSCO	CALCA	YANATILE	0.35	0.03
CUSCO	PARURO	YAUQUISQUE	0.27	0.00
CUSCO	URUBAMBA	YUCAY	0.65	0.00
CUSCO	ANTA	ZURITE	0.43	0.00



ANEXO 3-C. Categoría e intensidad de degradación.

Unidad Territorial de Intervención	Categoría de degradación				Categoría de degradación (Puntaje)				Área degradada UTI	Factor de Área degradada	Intensidad de la degradación (PAD)
	Critico	Alto	Medio	Bajo	17.02	10.88	7.56	2.00			
DISTRITO											
ACCHA	6.75	47.25	171.27	920.79	0.02	0.04	0.01	0.00	1146.06	0.00	0.07
ACOMAYO	0.00	0.54	44.19	788.13	0.00	0.00	0.00	0.00	832.86	0.00	0.00
ACOPIA	5.49	9.72	51.66	235.98	0.02	0.01	0.00	0.00	302.85	0.00	0.03
ACOS	0.00	1.17	27.54	350.82	0.00	0.00	0.00	0.00	379.53	0.00	0.00
ALTO PICHIGUA	7.11	10.53	540.00	4504.86	0.02	0.01	0.02	0.01	5062.50	0.00	0.06
ANCAHUASI	0.36	6.03	90.81	1100.07	0.00	0.01	0.00	0.00	1197.27	0.00	0.01
ANDAHUAYLILLAS	0.00	0.81	35.28	464.94	0.00	0.00	0.00	0.00	501.03	0.00	0.00
ANTA	2.97	4.86	135.90	569.61	0.01	0.00	0.01	0.00	713.34	0.00	0.02
CACHIMAYO	0.00	0.27	4.14	179.28	0.00	0.00	0.00	0.00	183.69	0.00	0.00
CAICAY	0.45	6.93	56.25	447.66	0.00	0.01	0.00	0.00	511.29	0.00	0.01
CALCA	18.54	82.62	289.98	1358.91	0.06	0.08	0.01	0.00	1750.05	0.00	0.15
CAMANTI	337.68	766.08	7782.39	83202.48	1.04	0.72	0.32	0.12	92088.63	0.06	2.21
CAPACMARCA	5.85	18.36	161.82	1203.39	0.02	0.02	0.01	0.00	1389.42	0.00	0.04
CCAPI	10.26	7.83	86.40	1045.44	0.03	0.01	0.00	0.00	1149.93	0.00	0.04
CCARHUAYO	25.47	112.95	363.60	1123.47	0.08	0.11	0.02	0.00	1625.49	0.00	0.20
CCATCA	50.49	104.94	258.12	550.44	0.16	0.10	0.01	0.00	963.99	0.00	0.27
CCORCA	5.13	7.56	129.06	842.40	0.02	0.01	0.01	0.00	984.15	0.00	0.03
CHALLABAMBA	206.64	236.61	537.30	3933.18	0.64	0.22	0.02	0.01	4913.73	0.00	0.89
CHAMACA	6.12	125.19	1551.60	6354.27	0.02	0.12	0.06	0.01	8037.18	0.01	0.21
CHECACUPE	8.19	35.55	262.80	1558.08	0.03	0.03	0.01	0.00	1864.62	0.00	0.07
CHECCA	26.37	7.83	222.84	2418.39	0.08	0.01	0.01	0.00	2675.43	0.00	0.10
CHINCHAYPUJIO	5.04	10.71	177.12	2548.17	0.02	0.01	0.01	0.00	2741.04	0.00	0.04
CHINCHERO	0.00	0.63	15.48	194.04	0.00	0.00	0.00	0.00	210.15	0.00	0.00
COLCHA	2.25	2.61	45.81	454.41	0.01	0.00	0.00	0.00	505.08	0.00	0.01
COLQUEMARCA	4.41	27.54	322.56	2455.92	0.01	0.03	0.01	0.00	2810.43	0.00	0.06
COLQUEPATA	52.38	172.08	769.50	1157.40	0.16	0.16	0.03	0.00	2151.36	0.00	0.36
COMBAPATA	10.17	42.57	103.05	214.92	0.03	0.04	0.00	0.00	370.71	0.00	0.08
CONDOROMA	0.81	0.09	12.24	2004.30	0.00	0.00	0.00	0.00	2017.44	0.00	0.01
COPORAQUE	2.43	43.02	1339.02	9717.12	0.01	0.04	0.06	0.01	11101.59	0.01	0.12



Unidad Territorial de Intervención	Categoría de degradación				Categoría de degradación (Puntaje)				Área degradada UTI	Factor de Área degradada	Intensidad de la degradación (PAD)
	Crítico	Alto	Medio	Bajo	17.02	10.88	7.56	2.00			
DISTRITO											
COYA	0.27	3.96	47.52	198.99	0.00	0.00	0.00	0.00	250.74	0.00	0.01
CUSCO	0.00	0.72	41.94	544.32	0.00	0.00	0.00	0.00	586.98	0.00	0.00
CUSIPATA	2.16	36.63	252.09	1076.67	0.01	0.03	0.01	0.00	1367.55	0.00	0.05
ECHARATE	475.29	1742.49	50711.85	405887.40	1.47	1.63	2.11	0.58	458817.03	0.29	5.79
ESPINAR	1067.31	31.23	1101.33	6637.86	3.30	0.03	0.05	0.01	8837.73	0.01	3.39
HUANCARANI	16.20	53.73	186.93	217.89	0.05	0.05	0.01	0.00	474.75	0.00	0.11
HUANOQUITE	0.45	3.42	66.15	1765.44	0.00	0.00	0.00	0.00	1835.46	0.00	0.01
HUARO	0.45	3.15	83.79	600.21	0.00	0.00	0.00	0.00	687.60	0.00	0.01
HUAROCONDO	3.60	30.60	245.25	1510.02	0.01	0.03	0.01	0.00	1789.47	0.00	0.05
HUAYLLABAMBA	0.18	1.35	40.86	237.51	0.00	0.00	0.00	0.00	279.90	0.00	0.00
HUAYOPATA	24.57	185.40	2520.81	18352.62	0.08	0.17	0.10	0.03	21083.40	0.01	0.38
INKAWASI	101.79	160.11	2299.41	18697.59	0.31	0.15	0.10	0.03	21258.90	0.01	0.59
KIMBIRI	91.08	447.84	9736.11	31882.32	0.28	0.42	0.41	0.05	42157.35	0.03	1.15
KOSÑIPATA	91.80	433.26	16742.34	128833.29	0.28	0.41	0.70	0.18	146100.69	0.09	1.57
KUNTURKANKI	41.04	1.98	130.59	3241.98	0.13	0.00	0.01	0.00	3415.59	0.00	0.14
LAMAY	1.80	17.73	100.89	351.45	0.01	0.02	0.00	0.00	471.87	0.00	0.03
LANGUI	262.89	10.35	179.10	772.47	0.81	0.01	0.01	0.00	1224.81	0.00	0.83
LARES	120.60	175.23	502.47	2650.14	0.37	0.16	0.02	0.00	3448.44	0.00	0.56
LAYO	332.46	31.86	372.60	2137.41	1.03	0.03	0.02	0.00	2874.33	0.00	1.08
LIMATAMBO	7.74	25.38	222.48	3658.32	0.02	0.02	0.01	0.01	3913.92	0.00	0.06
LIVITACA	1.08	54.99	774.09	4517.46	0.00	0.05	0.03	0.01	5347.62	0.00	0.09
LLUSCO	2.79	21.33	151.65	1853.55	0.01	0.02	0.01	0.00	2029.32	0.00	0.04
LUCRE	0.18	10.17	231.30	1211.13	0.00	0.01	0.01	0.00	1452.78	0.00	0.02
MACHUPICCHU	25.11	145.35	1782.45	8117.82	0.08	0.14	0.07	0.01	10070.73	0.01	0.30
MARANGANI	171.45	13.05	229.32	1522.80	0.53	0.01	0.01	0.00	1936.62	0.00	0.55
MARANURA	22.05	45.63	921.69	4106.79	0.07	0.04	0.04	0.01	5096.16	0.00	0.16
MARAS	0.09	0.99	25.74	333.81	0.00	0.00	0.00	0.00	360.63	0.00	0.00
MARCAPATA	145.35	576.54	2345.49	12553.47	0.45	0.54	0.10	0.02	15620.85	0.01	1.11
MEGANTONI	408.15	957.60	13055.49	211108.05	1.26	0.90	0.54	0.30	225529.29	0.14	3.00
MOLLEPATA	82.08	161.37	110.70	1858.68	0.25	0.15	0.00	0.00	2212.83	0.00	0.41
MOSOC LLACTA	0.00	0.00	3.42	130.05	0.00	0.00	0.00	0.00	133.47	0.00	0.00
OCOBAMBA	38.34	269.91	4219.20	24684.21	0.12	0.25	0.18	0.04	29211.66	0.02	0.58
OCONGATE	13.95	102.51	661.50	3821.58	0.04	0.10	0.03	0.01	4599.54	0.00	0.17



Unidad Territorial de Intervención	Categoría de degradación				Categoría de degradación (Puntaje)				Área degradada UTI	Factor de Área degradada	Intensidad de la degradación (PAD)
	Crítico	Alto	Medio	Bajo	17.02	10.88	7.56	2.00			
DISTRITO											
OCORURO	1.44	7.38	112.59	1710.54	0.00	0.01	0.00	0.00	1831.95	0.00	0.02
OLLANTAYTAMBO	43.20	226.26	857.52	2182.77	0.13	0.21	0.04	0.00	3309.75	0.00	0.38
OMACHA	10.62	116.91	851.22	2536.02	0.03	0.11	0.04	0.00	3514.77	0.00	0.18
OROPESA	0.09	0.54	38.70	493.47	0.00	0.00	0.00	0.00	532.80	0.00	0.00
PACCARITAMBO	0.99	0.00	7.02	397.98	0.00	0.00	0.00	0.00	405.99	0.00	0.00
PALLPATA	26.46	6.03	821.52	7690.14	0.08	0.01	0.03	0.01	8544.15	0.01	0.13
PAMPAMARCA	0.00	0.00	3.24	38.07	0.00	0.00	0.00	0.00	41.31	0.00	0.00
PARURO	0.18	0.81	24.84	816.39	0.00	0.00	0.00	0.00	842.22	0.00	0.00
PAUCARTAMBO	349.47	324.27	2814.21	16310.61	1.08	0.30	0.12	0.02	19798.56	0.01	1.53
PICHARI	110.43	497.25	11447.46	28308.15	0.34	0.47	0.48	0.04	40363.29	0.03	1.32
PICHIGUA	1.98	1.62	153.18	1739.34	0.01	0.00	0.01	0.00	1896.12	0.00	0.02
PILLPINTO	0.99	8.55	74.43	292.32	0.00	0.01	0.00	0.00	376.29	0.00	0.01
PISAC	4.14	13.23	70.65	234.18	0.01	0.01	0.00	0.00	322.20	0.00	0.03
PITUMARCA	7.83	32.94	323.37	2793.87	0.02	0.03	0.01	0.00	3158.01	0.00	0.07
POMACANCHI	0.54	3.42	179.82	1604.34	0.00	0.00	0.01	0.00	1788.12	0.00	0.01
POROY	0.00	0.00	1.26	70.20	0.00	0.00	0.00	0.00	71.46	0.00	0.00
PUCYURA	0.00	0.09	0.36	142.02	0.00	0.00	0.00	0.00	142.47	0.00	0.00
QUEHUE	0.00	2.88	87.21	1051.83	0.00	0.00	0.00	0.00	1141.92	0.00	0.01
QUELLOUNO	77.22	523.89	9879.39	69876.90	0.24	0.49	0.41	0.10	80357.40	0.05	1.24
QUIÑOTA	85.05	227.34	637.74	1062.81	0.26	0.21	0.03	0.00	2012.94	0.00	0.50
QUIQUIJANA	0.36	27.18	410.04	1939.23	0.00	0.03	0.02	0.00	2376.81	0.00	0.05
RONDOCAN	0.09	1.17	52.56	871.02	0.00	0.00	0.00	0.00	924.84	0.00	0.00
SAN JERONIMO	0.00	1.71	59.85	732.78	0.00	0.00	0.00	0.00	794.34	0.00	0.01
SAN PABLO	5.22	34.47	217.71	1087.02	0.02	0.03	0.01	0.00	1344.42	0.00	0.06
SAN PEDRO	0.99	4.95	66.06	180.63	0.00	0.00	0.00	0.00	252.63	0.00	0.01
SAN SALVADOR	0.36	2.52	33.84	192.60	0.00	0.00	0.00	0.00	229.32	0.00	0.01
SAN SEBASTIAN	0.09	0.18	11.25	742.23	0.00	0.00	0.00	0.00	753.75	0.00	0.00
SANGARARA	0.18	2.88	70.20	1035.81	0.00	0.00	0.00	0.00	1109.07	0.00	0.01
SANTA ANA	32.76	170.55	1820.34	11896.02	0.10	0.16	0.08	0.02	13919.67	0.01	0.35
SANTA TERESA	92.25	323.10	2529.36	24155.91	0.29	0.30	0.11	0.03	27100.62	0.02	0.73
SANTIAGO	0.00	0.27	5.76	257.49	0.00	0.00	0.00	0.00	263.52	0.00	0.00
SANTO TOMAS	10.53	53.01	725.13	6863.49	0.03	0.05	0.03	0.01	7652.16	0.00	0.12
SAYLLA	0.00	2.70	33.93	162.63	0.00	0.00	0.00	0.00	199.26	0.00	0.00



Unidad Territorial de Intervención	Categoría de degradación				Categoría de degradación (Puntaje)				Área degradada UTI	Factor de Área degradada	Intensidad de la degradación (PAD)
	Critico	Alto	Medio	Bajo	17.02	10.88	7.56	2.00			
DISTRITO											
SICUANI	10.08	59.13	294.30	1457.55	0.03	0.06	0.01	0.00	1821.06	0.00	0.10
SUYCKUTAMBO	1.71	4.77	114.21	1458.09	0.01	0.00	0.00	0.00	1578.78	0.00	0.02
TARAY	0.00	1.17	24.93	107.73	0.00	0.00	0.00	0.00	133.83	0.00	0.00
TINTA	0.09	0.27	13.32	94.77	0.00	0.00	0.00	0.00	108.45	0.00	0.00
TUPAC AMARU	0.00	0.00	2.61	364.95	0.00	0.00	0.00	0.00	367.56	0.00	0.00
URCOS	4.23	15.30	119.97	579.87	0.01	0.01	0.00	0.00	719.37	0.00	0.03
URUBAMBA	19.17	54.63	159.21	626.13	0.06	0.05	0.01	0.00	859.14	0.00	0.12
VELILLE	3.69	58.77	1071.27	7484.04	0.01	0.06	0.04	0.01	8617.77	0.01	0.12
VILCABAMBA	112.50	517.14	7123.68	75159.90	0.35	0.48	0.30	0.11	82913.22	0.05	1.24
VILLA KINTIARINA	8.37	52.02	2737.44	9814.77	0.03	0.05	0.11	0.01	12612.60	0.01	0.20
VILLA VIRGEN	61.74	156.24	2197.62	18132.30	0.19	0.15	0.09	0.03	20547.90	0.01	0.45
YANAOCA	4.32	6.03	85.50	865.35	0.01	0.01	0.00	0.00	961.20	0.00	0.02
YANATILE	61.02	416.25	7488.81	55896.12	0.19	0.39	0.31	0.08	63862.20	0.04	0.97
YAUERISQUE	0.00	0.36	18.81	479.07	0.00	0.00	0.00	0.00	498.24	0.00	0.00
YUCAY	0.00	0.00	2.70	28.17	0.00	0.00	0.00	0.00	30.87	0.00	0.00
ZURITE	0.54	0.81	8.73	430.74	0.00	0.00	0.00	0.00	440.82	0.00	0.00
ZΣ	5504.58	11609.73	181569.15	1399420.53					1598103.99	1.00	



ANEXO 3-D. Topografía e Hidrografía.

Unidad Territorial de Intervención	Topografía - Hidrogeología								Topografía - Hidrogeología								Tabla PAD	
	Intensidad de la pendiente				Hidrogeología				Intensidad de la pendiente				Hidrogeología				Intensidad de la pendiente	Hidrogeología
	Alto	Medio alto	Medio	Bajo	Acuífugo	Acuícludo	Acuífardo	Acuífero	12.01	5.61	2.51	1.17	4.06	2.15	0.67	0.21		
DISTRITO																		
ACCHA	0.00	995.04	151.02	0.00	0.00	0.00	1169.64	561.24	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
ACOMAYO	0.00	819.99	12.87	0.00	0.00	0.00	126.72	769.50	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
ACOPIA	0.00	36.99	265.86	0.00	0.00	0.00	186.66	175.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ACOS	0.00	379.53	0.00	0.00	0.00	0.00	313.74	222.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALTO PICHIGUA	0.00	0.00	3559.05	1503.45	0.00	0.00	8187.48	967.68	0.00	0.00	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00
ANCAHUASI	0.00	277.83	919.44	0.00	0.00	0.00	1385.52	504.36	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
ANDAHUAYLILLAS	0.00	501.03	0.00	0.00	0.00	0.00	40.50	480.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANTA	0.00	0.00	713.34	0.00	0.00	0.00	1189.80	118.44	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
CACHIMAYO	0.00	0.00	183.69	0.00	0.00	0.00	0.00	183.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CAICAY	0.00	411.66	99.63	0.00	0.00	0.00	605.52	208.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CALCA	0.00	1743.30	6.75	0.00	0.00	0.00	1257.12	1121.49	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
CAMANTI	32009.31	21271.95	36077.76	2711.61	0.00	0.00	133841.52	25129.53	0.97	0.16	0.30	0.02	0.00	0.00	0.04	0.01	1.45	0.05
CAPACMARCA	0.00	621.90	767.52	0.00	0.00	0.00	1538.46	619.83	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
CCAPI	111.96	809.55	227.97	0.00	0.00	0.00	64.80	1117.53	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
CCARHUAYO	0.00	1311.03	314.46	0.00	0.00	0.00	3110.76	70.11	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
CCATCA	0.00	457.65	506.34	0.00	0.00	0.00	1803.42	62.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
CCORCA	0.00	5.85	978.30	0.00	0.00	0.00	1239.66	364.32	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
CHALLABAMBA	86.85	4817.70	9.18	0.00	0.00	0.00	9827.46	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00
CHAMACA	0.00	486.00	5880.42	1670.76	0.00	0.00	12883.50	1595.43	0.00	0.00	0.05	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00
CHECACUPE	0.00	555.48	1102.32	206.64	0.00	0.00	565.56	1578.69	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
CHECCA	0.00	0.00	2464.29	211.14	0.00	0.00	3505.32	922.77	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
CHINCHAYPUJIO	103.32	1012.59	1624.32	0.00	0.00	0.00	4146.66	667.71	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
CHINCHERO	0.00	141.21	68.94	0.00	0.00	0.00	0.00	210.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COLCHA	0.00	505.08	0.00	0.00	0.00	0.00	186.30	411.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COLQUEMARCA	0.00	436.05	2372.67	1.44	0.00	0.00	4184.46	716.76	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
COLQUEPATA	0.00	469.35	1682.01	0.00	0.00	0.00	4230.00	36.36	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
COMBAPATA	0.00	345.06	25.65	0.00	0.00	0.00	3.96	368.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CONDOROMA	0.00	0.00	1179.72	835.83	0.00	0.00	418.50	1715.22	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
COFORAQUE	0.00	0.00	9346.59	1754.46	0.00	0.00	17165.16	2508.84	0.00	0.00	0.08	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.09	0.01
COYA	0.00	242.91	7.83	0.00	0.00	0.00	0.00	250.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CUSCO	0.00	149.13	437.85	0.00	0.00	0.00	94.32	539.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CUSIPATA	0.00	1299.96	67.59	0.00	0.00	0.00	690.84	1022.13	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
ECHARATE	37376.10	376448.49	44960.94	8.37	18700.92	0.00	598733.46	154737.09	1.13	2.86	0.37	0.00	2.26	0.00	0.18	0.07	4.36	2.51
ESPINAR	0.00	0.36	2566.89	6270.48	0.00	0.00	12416.76	2629.35	0.00	0.00	0.02	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00
HUANCARANI	0.00	20.52	454.23	0.00	0.00	0.00	897.66	25.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Unidad Territorial de Intervención	Topografía - Hidrogeología								Topografía - Hidrogeología								Tabla PAD	
	Intensidad de la pendiente				Hidrogeología				Intensidad de la pendiente				Hidrogeología				Intensidad de la pendiente	Hidrogeología
	Alto	Medio alto	Medio	Bajo	Acuífugo	Acuícludo	Acuícardo	Acuífero	12.01	5.61	2.51	1.17	4.06	2.15	0.67	0.21		
DISTRITO																		
HUANOQUITE	0.00	1807.02	28.17	0.00	0.00	0.00	361.80	1654.56	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
HUARO	0.00	687.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	687.60	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
HUAROCONDO	5.31	1746.90	37.26	0.00	0.00	0.00	357.30	1610.82	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
HUAYLLABAMBA	0.00	278.64	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	279.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HUAYOPATA	15777.72	5305.68	0.00	0.00	0.00	0.00	42166.80	0.00	0.48	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.52	0.01
INKAWASI	21228.39	24.66	0.00	0.00	0.00	0.00	41148.00	684.54	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.64	0.01
KIMBIRI	6470.10	30367.08	5317.56	0.00	10746.00	0.00	77670.36	635.13	0.20	0.23	0.04	0.00	1.30	0.00	0.02	0.00	0.47	1.32
KOSNIPATA	53001.27	50409.81	32188.05	10498.14	0.00	0.00	235389.24	28369.44	1.60	0.38	0.27	0.08	0.00	0.00	0.07	0.01	2.33	0.08
KUNTURKANKI	0.00	0.00	2196.09	1219.50	0.00	0.00	1476.00	2677.59	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00
LAMAY	0.00	467.82	4.05	0.00	0.00	0.00	268.92	337.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LANGUI	0.00	300.78	924.03	0.00	0.00	0.00	0.00	1155.60	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
LARES	84.51	3363.93	0.00	0.00	0.00	0.00	6107.94	394.47	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00
LAYO	0.00	325.98	2547.36	0.63	0.00	0.00	844.56	2411.46	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
LIMATAMBO	674.46	3233.16	5.85	0.00	0.00	0.00	4374.18	1726.83	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00
LIVITACA	0.00	165.69	5181.93	0.00	0.00	0.00	4929.48	2882.88	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00
LLUSCO	0.00	0.54	1996.83	31.95	0.00	0.00	3209.04	423.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
LUCRE	0.00	1423.89	28.89	0.00	0.00	0.00	33.12	1436.22	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
MACHUPICCHU	10070.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20141.46	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.30	0.01
MARANGANI	0.00	1631.34	305.28	0.00	0.00	0.00	1017.36	1427.94	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
MARANURA	26.28	5069.88	0.00	0.00	0.00	0.00	10192.32	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00
MARAS	18.99	187.02	154.62	0.00	0.00	0.00	59.22	331.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARCAPATA	10700.91	4871.34	44.82	0.00	0.00	0.00	30315.06	463.23	0.32	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.36	0.01
MEGANTONI	0.00	31570.02	69044.76	124825.50	0.00	0.00	51460.92	199631.52	0.00	0.24	0.57	0.92	0.00	0.00	0.02	0.09	1.73	0.10
MOLLEPATA	1634.04	576.81	0.00	0.00	0.00	0.00	2986.20	719.73	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00
MOSOC LLACTA	0.00	35.73	97.74	0.00	0.00	0.00	19.26	118.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OCOBAMBA	27386.28	1825.38	0.00	0.00	0.00	0.00	57997.44	212.94	0.83	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.84	0.02
OCONGATE	0.00	1200.96	3398.58	0.00	0.00	0.00	5694.48	1751.58	0.00	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00
OCORURO	0.00	0.00	1037.52	793.26	0.00	0.00	2852.10	399.78	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
OLLANTAYTAMBO	1550.25	1759.50	0.00	0.00	0.00	0.00	3657.42	1481.04	0.05	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00
OMACHA	0.00	1817.28	1697.49	0.00	0.00	0.00	2069.28	2480.13	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00
OROPESA	0.00	271.17	261.63	0.00	0.00	0.00	36.54	514.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PACCARITAMBO	52.56	259.20	94.23	0.00	0.00	0.00	1.80	405.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PALLPATA	0.00	0.00	3454.20	5087.61	0.00	0.00	12495.78	2290.77	0.00	0.00	0.03	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00
PAMPAMARCA	0.00	0.00	41.31	0.00	0.00	0.00	0.00	41.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PARURO	0.00	836.82	5.40	0.00	0.00	0.00	46.62	818.91	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
PAUCARTAMBO	12182.94	7490.97	124.65	0.00	0.00	0.00	39597.12	0.00	0.37	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.43	0.01
PICHARI	0.00	25953.84	14374.89	33.93	4186.80	0.00	75728.16	1432.26	0.00	0.20	0.12	0.00	0.51	0.00	0.02	0.00	0.32	0.53
PICHIGUA	0.00	0.00	517.95	1378.17	0.00	0.00	2180.88	805.68	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
PILLPINTO	0.00	376.29	0.00	0.00	0.00	0.00	59.04	346.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PISAC	0.00	55.71	266.49	0.00	0.00	0.00	320.04	162.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Unidad Territorial de Intervención	Topografía - Hidrogeología								Topografía - Hidrogeología								Tabla PAD	
	Intensidad de la pendiente				Hidrogeología				Intensidad de la pendiente				Hidrogeología				Intensidad de la pendiente	Hidrogeología
	Alto	Medio alto	Medio	Bajo	Acuífugo	Acuícludo	Acuícardo	Acuífero	12.01	5.61	2.51	1.17	4.06	2.15	0.67	0.21		
DISTRITO																		
PITUMARCA	0.00	1312.02	1279.98	566.01	0.00	0.00	1357.92	2380.50	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
POMACANCHI	0.00	899.01	889.11	0.00	0.00	0.00	142.92	1716.66	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
POROY	0.00	0.00	71.46	0.00	0.00	0.00	0.00	71.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PUCYURA	0.00	0.00	142.47	0.00	0.00	0.00	0.00	142.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QUEHUE	0.00	0.00	1141.92	0.00	0.00	0.00	570.42	856.71	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
QUELLOUNO	20168.19	54243.72	5945.40	0.00	0.00	0.00	160713.72	0.00	0.61	0.41	0.05	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	1.07	0.05
QUINOTA	0.00	88.38	1924.20	0.00	0.00	0.00	3141.90	437.04	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
QUIQUIJANA	0.00	1646.37	730.44	0.00	0.00	0.00	2572.74	1090.44	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
RONDOCAN	0.00	924.84	0.00	0.00	0.00	0.00	62.46	893.61	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
SAN JERONIMO	0.00	10.53	783.81	0.00	0.00	0.00	65.52	761.58	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
SAN PABLO	0.00	65.52	1278.90	0.00	0.00	0.00	33.48	1327.68	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
SAN PEDRO	0.00	8.64	243.99	0.00	0.00	0.00	53.28	225.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SAN SALVADOR	0.00	225.00	4.32	0.00	0.00	0.00	2.16	228.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SAN SEBASTIAN	0.00	33.03	720.72	0.00	0.00	0.00	600.66	453.42	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
SANGARARA	0.00	61.83	1047.24	0.00	0.00	0.00	0.00	1107.99	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
SANTA ANA	9220.05	4699.62	0.00	0.00	0.00	0.00	27839.34	0.00	0.28	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.31	0.01
SANTA TERESA	26514.63	32.58	0.00	0.00	0.00	0.00	54201.24	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.80	0.02
SANTIAGO	0.00	3.06	260.46	0.00	0.00	0.00	57.06	234.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SANTO TOMAS	0.00	21.51	7559.64	68.31	0.00	0.00	8780.94	3256.65	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00
SAYLLA	0.00	1.08	198.18	0.00	0.00	0.00	0.00	199.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SICUANI	0.00	327.24	1493.82	0.00	0.00	0.00	224.64	1701.54	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
SUYCKUTAMBO	0.00	0.00	1577.97	0.27	0.00	0.00	1924.56	616.41	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
TARAY	0.00	130.23	3.60	0.00	0.00	0.00	0.00	133.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TINTA	0.00	0.00	108.45	0.00	0.00	0.00	54.72	81.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TUPAC AMARU	0.00	0.00	367.56	0.00	0.00	0.00	0.00	367.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
URCOS	0.00	701.73	17.64	0.00	0.00	0.00	1308.60	65.07	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
URUBAMBA	15.66	527.94	315.54	0.00	0.00	0.00	635.94	541.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
VELILLE	0.00	0.00	8617.77	0.00	0.00	0.00	12619.44	2287.62	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00
VILCABAMBA	42264.81	40636.62	0.00	0.00	0.00	0.00	157972.86	3926.61	1.28	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	1.59	0.05
VILLA KINTIARINA	2.79	12609.63	0.00	0.00	0.00	0.00	23333.04	946.08	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.10	0.01
VILLA VIRGEN	13735.08	6803.19	9.63	0.00	0.00	0.00	39546.18	774.81	0.42	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.47	0.01
YANAOCA	0.00	0.18	961.02	0.00	0.00	0.00	75.96	923.22	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
YANATILE	54781.02	9065.79	14.31	0.00	0.00	0.00	127709.46	0.00	1.66	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	1.72	0.04
YAURISQUE	0.00	26.64	471.60	0.00	0.00	0.00	0.00	498.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
YUCAY	0.00	30.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZURITE	0.00	15.30	425.52	0.00	0.00	0.00	226.08	327.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σ	397254.51	737423.73	303021.00	159677.46	33633.72	0.00	2189104.02	494423.82										



ANEXO 3-E. Ecosistemas como bien y ecosistemas frágiles como servicio.

Unidad Territorial de Intervención	Ecosistemas como servicio			Ecosistemas frágiles como bien	Ecosistemas como servicio			PAD	Ecosistemas frágiles como bien
	Intensidad de la erosión de los suelos			Ecosistemas frágiles como bien	Ecosistemas importantes para el control de la erosión de los suelos			Ecosistemas como servicio	Ecosistemas frágiles como bien
DISTRITO	Alto	Medio	Bajo		11.41	4.63	1.88		10.64
ACCHA	331.92	814.14	0.00	1.62	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00
ACOMAYO	3.96	828.90	0.00	15.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
ACOPIA	0.00	302.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ACOS	60.75	318.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALTO PICHIGUA	0.00	3568.14	1493.28	494.19	0.00	0.01	0.01	0.03	0.58
ANCAHUASI	40.50	1156.77	0.00	40.77	0.00	0.00	0.00	0.01	0.05
ANDAHUAYLILLAS	66.87	434.16	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
ANTA	0.00	713.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CACHIMAYO	0.00	183.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CAICAY	24.21	487.08	0.00	13.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
CALCA	306.54	1443.51	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.02	0.00
CAMANTI	41777.82	48651.75	1620.72	1.53	2.31	0.19	0.01	2.51	0.00
CAPACMARCA	145.98	1243.08	0.00	107.91	0.01	0.00	0.00	0.01	0.13
CCAPI	345.06	804.87	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00
CCARHUAYO	33.66	1591.83	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
CCATCA	1.17	962.82	0.00	11.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
CCORCA	19.53	964.62	0.00	6.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
CHALLABAMBA	3058.92	1854.81	0.00	0.00	0.17	0.01	0.00	0.18	0.00
CHAMACA	0.00	8037.18	0.00	203.67	0.00	0.03	0.00	0.03	0.24
CHECACUPE	0.00	1864.44	0.00	291.42	0.00	0.01	0.00	0.01	0.34
CHECCA	0.00	2645.46	29.97	327.42	0.00	0.01	0.00	0.01	0.38
CHINCHAYPUJIO	379.80	2361.24	0.00	54.45	0.02	0.01	0.00	0.03	0.06
CHINCHERO	0.00	210.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COLCHA	198.63	306.45	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00
COLQUEMARCA	44.19	2764.80	0.00	148.23	0.00	0.01	0.00	0.01	0.17
COLQUEPATA	6.03	2145.33	0.00	45.18	0.00	0.01	0.00	0.01	0.05
COMBAPATA	0.00	370.71	0.00	1.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CONDOROMA	0.00	1953.09	64.35	69.21	0.00	0.01	0.00	0.01	0.08



Unidad Territorial de Intervención	Ecosistemas como servicio			Ecosistemas frágiles como bien	Ecosistemas como servicio			PAD	Ecosistemas frágiles como bien
	Intensidad de la erosión de los suelos			Ecosistemas frágiles como bien	Ecosistemas importantes para el control de la erosión de los suelos			Ecosistemas como servicio	Ecosistemas frágiles como bien
DISTRITO	Alto	Medio	Bajo		11.41	4.63	1.88		10.64
COPORAQUE	7.74	10872.45	221.40	907.56	0.00	0.04	0.00	0.05	1.06
COYA	4.86	245.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CUSCO	0.00	586.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CUSIPATA	0.00	1367.55	0.00	48.33	0.00	0.01	0.00	0.01	0.06
ECHARATE	5559.03	434633.58	18586.44	0.00	0.31	1.72	0.16	2.18	0.00
ESPINAR	0.00	7797.60	1040.13	218.43	0.00	0.03	0.01	0.04	0.25
HUANCARANI	5.94	468.81	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HUANOQUITE	601.47	1233.99	0.00	3.24	0.03	0.00	0.00	0.04	0.00
HUARO	13.95	673.65	0.00	45.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
HUAROCONDO	26.10	1763.37	0.00	47.79	0.00	0.01	0.00	0.01	0.06
HUAYLLABAMBA	25.83	254.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HUAYOPATA	5582.16	15501.24	0.00	0.00	0.31	0.06	0.00	0.37	0.00
INKAWASI	4250.61	17007.93	0.00	0.00	0.23	0.07	0.00	0.30	0.00
KIMBIRI	219.42	34283.07	7654.32	0.00	0.01	0.14	0.07	0.21	0.00
KOSÑIPATA	58344.03	80185.59	7534.44	5.04	3.22	0.32	0.06	3.60	0.01
KUNTURKANKI	0.00	3327.57	88.02	518.31	0.00	0.01	0.00	0.01	0.60
LAMAY	59.22	412.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LANGUI	0.00	1192.86	17.19	0.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LARES	1113.48	2334.96	0.00	0.00	0.06	0.01	0.00	0.07	0.00
LAYO	0.00	2821.05	19.35	378.36	0.00	0.01	0.00	0.01	0.44
LIMATAMBO	2692.53	1221.39	0.00	78.03	0.15	0.00	0.00	0.15	0.09
LIVITACA	5.58	5342.04	0.00	547.47	0.00	0.02	0.00	0.02	0.64
LLUSCO	0.00	2027.52	0.00	16.11	0.00	0.01	0.00	0.01	0.02
LUCRE	3.15	1449.63	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
MACHUPICCHU	3611.61	6459.12	0.00	1.62	0.20	0.03	0.00	0.22	0.00
MARANGANI	0.00	1936.62	0.00	327.60	0.00	0.01	0.00	0.01	0.38
MARANURA	893.70	4202.46	0.00	0.00	0.05	0.02	0.00	0.07	0.00
MARAS	0.00	360.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARCAPATA	11622.87	3997.89	0.00	179.82	0.64	0.02	0.00	0.66	0.21
MEGANTONI	154.44	59792.58	165467.07	0.00	0.01	0.24	1.42	1.66	0.00
MOLLEPATA	1169.19	1043.64	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.07	0.00
MOSOC LLACTA	0.00	132.84	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Unidad Territorial de Intervención	Ecosistemas como servicio			Ecosistemas frágiles como bien	Ecosistemas como servicio			PAD	Ecosistemas frágiles como bien
DISTRITO	Intensidad de la erosión de los suelos			Ecosistemas frágiles como bien	Ecosistemas importantes para el control de la erosión de los suelos			Ecosistemas como servicio	Ecosistemas frágiles como bien
	Alto	Medio	Bajo		11.41	4.63	1.88		10.64
OCOBAMBA	4939.02	24272.64	0.00	0.00	0.27	0.10	0.00	0.37	0.00
OCONGATE	26.28	4573.26	0.00	248.13	0.00	0.02	0.00	0.02	0.29
OCORURO	0.00	1770.84	60.75	58.77	0.00	0.01	0.00	0.01	0.07
OLLANTAYTAMBO	1100.70	2209.05	0.00	55.80	0.06	0.01	0.00	0.07	0.06
OMACHA	545.13	2969.64	0.00	12.96	0.03	0.01	0.00	0.04	0.02
OROPESA	0.00	532.80	0.00	4.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
PACCARITAMBO	171.99	234.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00
PALLPATA	0.00	6023.97	2514.78	1180.62	0.00	0.02	0.02	0.05	1.37
PAMPAMARCA	0.00	41.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PARURO	79.74	762.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
PAUCARTAMBO	9585.72	10212.84	0.00	0.00	0.53	0.04	0.00	0.57	0.00
PICHARI	21.87	31203.90	9117.27	0.00	0.00	0.12	0.08	0.20	0.00
PICHIGUA	0.00	1546.38	349.74	61.11	0.00	0.01	0.00	0.01	0.07
PILLPINTO	77.22	299.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
PISAC	23.58	298.62	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PITUMARCA	0.00	3123.99	34.02	611.73	0.00	0.01	0.00	0.01	0.71
POMACANCHI	205.74	1582.38	0.00	22.23	0.01	0.01	0.00	0.02	0.03
POROY	0.00	71.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PUCYURA	0.00	142.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QUEHUE	0.63	1141.29	0.00	25.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
QUELLOUNO	5510.70	73965.51	880.65	0.00	0.30	0.29	0.01	0.60	0.00
QUIÑOTA	0.00	2007.99	0.00	10.35	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01
QUIQUIJANA	47.88	2328.93	0.00	146.25	0.00	0.01	0.00	0.01	0.17
RONDOCAN	3.24	921.60	0.00	12.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
SAN JERONIMO	0.00	794.34	0.00	11.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
SAN PABLO	0.00	1342.44	1.98	303.12	0.00	0.01	0.00	0.01	0.35
SAN PEDRO	0.00	252.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SAN SALVADOR	38.43	190.89	0.00	5.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
SAN SEBASTIAN	0.00	753.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SANGARARA	0.00	1108.89	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SANTA ANA	800.46	13115.61	3.60	0.00	0.04	0.05	0.00	0.10	0.00
SANTA TERESA	16758.00	10342.62	0.00	0.00	0.93	0.04	0.00	0.97	0.00



Unidad Territorial de Intervención	Ecosistemas como servicio			Ecosistemas frágiles como bien	Ecosistemas como servicio			PAD	Ecosistemas frágiles como bien
	Intensidad de la erosión de los suelos			Ecosistemas frágiles como bien	Ecosistemas importantes para el control de la erosión de los suelos			Ecosistemas como servicio	Ecosistemas frágiles como bien
DISTRITO	Alto	Medio	Bajo		11.41	4.63	1.88		10.64
SANTIAGO	0.00	263.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SANTO TOMAS	13.05	7634.07	0.00	135.99	0.00	0.03	0.00	0.03	0.16
SAYLLA	0.00	199.26	0.00	3.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SICUANI	0.00	1795.77	25.29	453.06	0.00	0.01	0.00	0.01	0.53
SUYCKUTAMBO	0.00	1578.69	0.00	114.57	0.00	0.01	0.00	0.01	0.13
TARAY	0.00	133.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TINTA	0.00	108.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TUPAC AMARU	0.00	367.56	0.00	42.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
URCOS	22.05	697.32	0.00	5.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
URUBAMBA	353.07	506.07	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00
VELILLE	0.27	8617.50	0.00	447.57	0.00	0.03	0.00	0.03	0.52
VILCABAMBA	9706.95	73206.09	0.00	2.97	0.54	0.29	0.00	0.83	0.00
VILLA KINTIARINA	0.00	10570.95	2041.65	0.00	0.00	0.04	0.02	0.06	0.00
VILLA VIRGEN	0.09	20358.45	189.36	0.00	0.00	0.08	0.00	0.08	0.00
YANA OCA	10.62	950.58	0.00	9.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
YANATILE	13698.00	50156.73	0.00	0.00	0.76	0.20	0.00	0.95	0.00
YAURISQUE	10.80	487.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
YUCAY	10.98	19.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZURITE	0.00	440.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZΣ	206574.66	1172145.78	219056.58	9145.44					





ANEXO 4 Cálculo de pesos y variables para la priorización de áreas degradadas con enfoque de servicios ecosistémicos de regulación hídrica.



ANEXO 4-A. Cálculo de pesos para la priorización por servicios ecosistémicos de regulación hídrica.

1. MATRIZ DE PRIORIZACION DE AREAS DEGRADADAS – VARIABLES.

Priorización de áreas degradadas	Categoría de degradación	hidrografía - Hidrogeología	Ecosistemas como servicio	Ecosistemas Frágiles como bien	Desarrollo humano	Wn	Cn	Puntaje	λn
Categoría de degradación	1.00	2.00	2.00	3.00	5.00	2.27	0.37	37.46	0.95
Hidrografía - Hidrogeología	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00	1.72	0.28	28.39	1.15
Ecosistemas como servicio	0.50	0.50	1.00	2.00	3.00	1.08	0.18	17.91	1.02
Ecosistemas Frágiles como bien	0.33	0.33	0.33	1.00	3.00	0.64	0.11	10.64	0.99
Desarrollo humano	0.20	0.20	0.33	0.33	1.00	0.34	0.06	5.59	0.95
Total (P)	2.53	4.03	5.67	9.33	17.00	6.05	1.00	100	5.05

Ci=	0.01
Rci=	1.19
CR=	0.01
n=	5

1.1. MATRIZ DEL INDICADOR DE CATEGORÍA DE DEGRADACIÓN.

Intensidad de la degradación	Alto	Medio	Bajo	Crítico	Wn	Cn	λn	Puntaje
Alto	1.00	2.00	3.00	5.00	2.34	0.45	0.92	17.02
Medio	0.50	1.00	2.00	5.00	1.50	0.29	1.07	10.88
Bajo	0.33	0.50	1.00	7.00	1.04	0.20	1.24	7.56
Crítico	0.20	0.20	0.14	1.00	0.27	0.05	0.96	2.00
Total (P)	2.03	3.70	6.14	18.00	5.15	1.00	4.20	37.46

Ci=	0.07
Rci=	0.99
CR=	0.07
n=	4.00

1.2. MATRIZ DE LA VARIABLE HIDROGRAFÍA E HIDROGEOLOGÍA.

Hidrografía	Posición relativa en la cuenca	Hidrogeología	Wn	Cn	Puntaje	λn
Posición relativa en la cuenca	1.00	3.00	1.73	0.75	21.29	1.00
Hidrogeología	0.33	1.00	0.58	0.25	7.10	1.00
Subtotal	1.33	4.00	2.31	1.00	28.39	2.00

Ci=	0.00
Rci=	0.00
CR=	0.00
n=	2.00



1.2.1. MATRIZ DEL INDICADOR POSICIÓN RELATIVA EN LA CUENCA.

Posición relativa en la cuenca	Alto	Medio alto	Medio	Bajo	Wn	Cn	Puntaje	λn
Alto	1.00	3.00	5.00	7.00	3.20	0.56	12.01	0.95
Medio alto	0.33	1.00	3.00	5.00	1.50	0.26	5.61	1.19
Medio	0.20	0.33	1.00	3.00	0.67	0.12	2.51	1.10
Bajo	0.14	0.20	0.33	1.00	0.31	0.06	1.17	0.88
Total (P)	1.68	4.53	9.33	16.00	5.68	1.00	21.29	4.12

Ci=	0.04
Rci=	0.99
CR=	0.04
n=	4.00

1.2.2. MATRIZ DEL INDICADOR HIDROGEOLOGÍA.

Hidrogeología	Acuífero	Acuitardo	Acuicludo	Acuífugo	Wn	Cn	Puntaje	λn
Acuífero	1.00	3.00	7.00	9.00	3.71	0.57	4.06	0.91
Acuitardo	0.33	1.00	5.00	9.00	1.97	0.30	2.15	1.31
Acuicludo	0.14	0.20	1.00	5.00	0.61	0.09	0.67	1.24
Acuífugo	0.11	0.11	0.11	1.00	0.19	0.03	0.21	0.71
Total (P)	1.59	4.31	13.11	24.00	6.48	1.00	7.10	4.17

Ci=	0.06
Rci=	0.99
CR=	0.06
n=	4.00

1.3. MATRIZ DE LA VARIABLE ECOSISTEMA COMO SERVICIO.

Ecosistemas importantes para la provisión y regulación hídrica	Puntaje
Ecosistemas importantes para la provisión y regulación hídrica	17.91

1.4. MATRIZ DE LA VARIABLE ECOSISTEMAS FRÁGILES COMO BIEN.

Ecosistemas frágiles	Puntaje
Ecosistemas frágiles	10.64

1.5. MATRIZ DE LA VARIABLE DESARROLLO HUMANO.

Desarrollo humano	Puntaje
IDH	5.59



ANEXO 4-B. Índice de desarrollo Humano.

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	IDH	C'IDH
CUSCO	PARURO	ACCHA	0.30	0.00
CUSCO	ACOMAYO	ACOMAYO	0.35	0.00
CUSCO	ACOMAYO	ACOPIA	0.29	0.00
CUSCO	ACOMAYO	ACOS	0.29	0.00
CUSCO	ESPINAR	ALTO PICHIGUA	0.34	0.00
CUSCO	ANTA	ANCAHUASI	0.28	0.00
CUSCO	QUISPICANCHI	ANDAHUAYLILLAS	0.45	0.00
CUSCO	ANTA	ANTA	0.45	0.00
CUSCO	ANTA	CACHIMAYO	0.55	0.00
CUSCO	PAUCARTAMBO	CAICAY	0.25	0.00
CUSCO	CALCA	CALCA	0.46	0.00
CUSCO	QUISPICANCHI	CAMANTI	0.46	0.03
CUSCO	CHUMBIVILCAS	CAPACMARCA	0.25	0.00
CUSCO	PARURO	CCAPI	0.22	0.00
CUSCO	QUISPICANCHI	CCARHUAYO	0.18	0.00
CUSCO	QUISPICANCHI	CCATCA	0.21	0.00
CUSCO	CUSCO	CCORCA	0.23	0.00
CUSCO	PAUCARTAMBO	CHALLABAMBA	0.19	0.00
CUSCO	CHUMBIVILCAS	CHAMACA	0.29	0.00
CUSCO	CANCHIS	CHECACUPE	0.34	0.00
CUSCO	CANAS	CHECCA	0.15	0.00
CUSCO	ANTA	CHINCHAYPUJIO	0.22	0.00
CUSCO	URUBAMBA	CHINCHERO	0.39	0.00
CUSCO	PARURO	COLCHA	0.23	0.00
CUSCO	CHUMBIVILCAS	COLQUEMARCA	0.36	0.00
CUSCO	PAUCARTAMBO	COLQUEPATA	0.17	0.00
CUSCO	CANCHIS	COMBAPATA	0.37	0.00
CUSCO	ESPINAR	CONDOROMA	0.42	0.00
CUSCO	ESPINAR	COPORAQUE	0.29	0.00
CUSCO	CALCA	COYA	0.36	0.00
CUSCO	CUSCO	CUSCO	0.66	0.00
CUSCO	QUISPICANCHI	CUSIPATA	0.28	0.00
CUSCO	LA CONVENCION	ECHARATE	0.43	0.16
CUSCO	ESPINAR	ESPINAR	0.55	0.00
CUSCO	PAUCARTAMBO	HUANCARANI	0.25	0.00
CUSCO	PARURO	HUANOQUITE	0.15	0.00
CUSCO	QUISPICANCHI	HUARO	0.43	0.00
CUSCO	ANTA	HUAROCONDO	0.33	0.00
CUSCO	URUBAMBA	HUAYLLABAMBA	0.47	0.00
CUSCO	LA CONVENCION	HUAYOPATA	0.47	0.01
CUSCO	LA CONVENCION	INKAWASI	0.30	0.01
CUSCO	LA CONVENCION	KIMBIRI	0.40	0.02
CUSCO	PAUCARTAMBO	KOSNIPATA	0.36	0.06
CUSCO	CANAS	KUNTURKANKI	0.29	0.00
CUSCO	CALCA	LAMAY	0.34	0.00
CUSCO	CANAS	LANGUI	0.33	0.00
CUSCO	CALCA	LADES	0.23	0.00
CUSCO	CANAS	LAYO	0.22	0.00
CUSCO	ANTA	LIMATAMBO	0.34	0.00
CUSCO	CHUMBIVILCAS	LIVITACA	0.30	0.00
CUSCO	CHUMBIVILCAS	LLUSCO	0.26	0.00
CUSCO	QUISPICANCHI	LUCRE	0.45	0.00
CUSCO	URUBAMBA	MACHUPICCHU	0.73	0.00
CUSCO	CANCHIS	MARANGANI	0.37	0.00
CUSCO	LA CONVENCION	MARANURA	0.42	0.00
CUSCO	URUBAMBA	MARAS	0.31	0.00



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	IDH	C`IDH
CUSCO	QUISPICANCHI	MARCAPATA	0.20	0.01
CUSCO	LA CONVENCION	MEGANTONI	0.58	0.06
CUSCO	ANTA	MOLLEPATA	0.40	0.00
CUSCO	ACOMAYO	MOSOC LLACTA	0.24	0.00
CUSCO	LA CONVENCION	OCOBAMBA	0.31	0.01
CUSCO	QUISPICANCHI	OCONGATE	0.27	0.00
CUSCO	ESPINAR	OCORURO	0.35	0.00
CUSCO	URUBAMBA	OLLANTAYTAMBO	0.44	0.00
CUSCO	PARURO	OMACHA	0.18	0.00
CUSCO	QUISPICANCHI	OROPESA	0.51	0.00
CUSCO	PARURO	PACCARITAMBO	0.30	0.00
CUSCO	ESPINAR	PALLPATA	0.39	0.00
CUSCO	CANAS	PAMPAMARCA	0.30	0.00
CUSCO	PARURO	PARURO	0.38	0.00
CUSCO	PAUCARTAMBO	PAUCARTAMBO	0.25	0.01
CUSCO	LA CONVENCION	PICHARI	0.48	0.01
CUSCO	ESPINAR	PICHIGUA	0.36	0.00
CUSCO	PARURO	PILLPINTO	0.28	0.00
CUSCO	CALCA	PISAC	0.42	0.00
CUSCO	CANCHIS	PITUMARCA	0.33	0.00
CUSCO	ACOMAYO	POMACANCHI	0.29	0.00
CUSCO	CUSCO	POROY	0.53	0.00
CUSCO	ANTA	PUCYURA	0.43	0.00
CUSCO	CANAS	QUEHUE	0.21	0.00
CUSCO	LA CONVENCION	QUELLOUNO	0.32	0.03
CUSCO	CHUMBIVILCAS	QUIÑOTA	0.24	0.00
CUSCO	QUISPICANCHI	QUIQUIJANA	0.27	0.00
CUSCO	ACOMAYO	RONDOCAN	0.23	0.00
CUSCO	CUSCO	SAN JERONIMO	0.65	0.00
CUSCO	CANCHIS	SAN PABLO	0.34	0.00
CUSCO	CANCHIS	SAN PEDRO	0.41	0.00
CUSCO	CALCA	SAN SALVADOR	0.30	0.00
CUSCO	CUSCO	SAN SEBASTIAN	0.68	0.00
CUSCO	ACOMAYO	SANGARARA	0.28	0.00
CUSCO	LA CONVENCION	SANTA ANA	0.58	0.00
CUSCO	LA CONVENCION	SANTA TERESA	0.42	0.01
CUSCO	CUSCO	SANTIAGO	0.63	0.00
CUSCO	CHUMBIVILCAS	SANTO TOMAS	0.34	0.00
CUSCO	CUSCO	SAYLLA	0.52	0.00
CUSCO	CANCHIS	SICUANI	0.53	0.00
CUSCO	ESPINAR	SUYCKUTAMBO	0.32	0.00
CUSCO	CALCA	TARAY	0.39	0.00
CUSCO	CANCHIS	TINTA	0.43	0.00
CUSCO	CANAS	TUPAC AMARU	0.25	0.00
CUSCO	QUISPICANCHI	URCOS	0.46	0.00
CUSCO	URUBAMBA	URUBAMBA	0.60	0.00
CUSCO	CHUMBIVILCAS	VELILLE	0.47	0.00
CUSCO	LA CONVENCION	VILCABAMBA	0.32	0.03
CUSCO	LA CONVENCION	VILLA KINTIARINA	0.32	0.01
CUSCO	LA CONVENCION	VILLA VIRGEN	0.42	0.01
CUSCO	CANAS	YANA OCA	0.29	0.00
CUSCO	CALCA	YANATILE	0.35	0.03
CUSCO	PARURO	YAUQUISQUE	0.27	0.00
CUSCO	URUBAMBA	YUCAY	0.65	0.00
CUSCO	ANTA	ZURITE	0.43	0.00



ANEXO 4-C. Ecosistemas importantes para el recurso hídrico.

ECOSISTEMA	ABREVIATURA	VALOR
Bofedal	Bo	1
Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1
Bosque basimontano de Yunga	B-bY	1
Bosque montano de Yunga	B-mY	1
Bosque relicto altoandino (Q'euña y otros)	Br-a	1
Bosque relicto mesoandino	Br-ma	1
Matorral andino	Ma	1
Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
Bosque estacionalmente seco interandino (Apurímac)	Bes-in	1
Pajonal de puna seca	Pjps	1
Σ		10

ANEXO 4-D. Ecosistemas por Distritos.

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ECOSISTEMA	SIMBOLO	VALOR
CUSCO	PARURO	ACCHA	Bofedal	Bo	1
CUSCO	PARURO	ACCHA	Bosque estacionalmente seco interandino	Bes-in	1
CUSCO	PARURO	ACCHA	Bosque relicto altoandino (Q'euña y otros)	Br-a	1
CUSCO	PARURO	ACCHA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	PARURO	ACCHA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	ACOMAYO	ACOMAYO	Bofedal	Bo	1
CUSCO	ACOMAYO	ACOMAYO	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	ACOMAYO	ACOMAYO	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	ACOMAYO	ACOPIA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	ACOMAYO	ACOPIA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	ACOMAYO	ACOS	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	ACOMAYO	ACOS	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	ESPINAR	ALTO PICHIGUA	Bofedal	Bo	1
CUSCO	ESPINAR	ALTO PICHIGUA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	ESPINAR	ALTO PICHIGUA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	ANTA	ANCAHUASI	Bofedal	Bo	1
CUSCO	ANTA	ANCAHUASI	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	ANTA	ANCAHUASI	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	QUISPICANCHI	ANDAHUAYLILLAS	Bofedal	Bo	1
CUSCO	QUISPICANCHI	ANDAHUAYLILLAS	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	QUISPICANCHI	ANDAHUAYLILLAS	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	ANTA	ANTA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	ANTA	ANTA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	ANTA	CACHIMAYO	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	ANTA	CACHIMAYO	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	PAUCARTAMBO	CAICAY	Bofedal	Bo	1
CUSCO	PAUCARTAMBO	CAICAY	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	PAUCARTAMBO	CAICAY	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CALCA	CALCA	Bosque relicto altoandino (Q'euña y otros)	Br-a	1
CUSCO	CALCA	CALCA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CALCA	CALCA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	QUISPICANCHI	CAMANTI	Bofedal	Bo	1
CUSCO	QUISPICANCHI	CAMANTI	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1
CUSCO	QUISPICANCHI	CAMANTI	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ECOSISTEMA	SIMBOLO	VALOR
CUSCO	QUISPICANCHI	CAMANTI	Bosque basimontano de Yunga	B-bY	1
CUSCO	QUISPICANCHI	CAMANTI	Bosque basimontano de Yunga	B-bY	1
CUSCO	QUISPICANCHI	CAMANTI	Bosque montano de Yunga	B-mY	1
CUSCO	QUISPICANCHI	CAMANTI	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	QUISPICANCHI	CAMANTI	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	QUISPICANCHI	CAMANTI	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	CAPACMARCA	Bofedal	Bo	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	CAPACMARCA	Bosque estacionalmente seco interandino	Bes-in	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	CAPACMARCA	Bosque relicto altoandino (Q'euña y otros)	Br-a	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	CAPACMARCA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	CAPACMARCA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	PARURO	CCAPI	Bosque estacionalmente seco interandino	Bes-in	1
CUSCO	PARURO	CCAPI	Bosque relicto altoandino (Q'euña y otros)	Br-a	1
CUSCO	PARURO	CCAPI	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	PARURO	CCAPI	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	QUISPICANCHI	CCARHUAYO	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	QUISPICANCHI	CCARHUAYO	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	QUISPICANCHI	CCATCA	Bofedal	Bo	1
CUSCO	QUISPICANCHI	CCATCA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	QUISPICANCHI	CCATCA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CUSCO	CCORCA	Bofedal	Bo	1
CUSCO	CUSCO	CCORCA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CUSCO	CCORCA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	PAUCARTAMBO	CHALLABAMBA	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1
CUSCO	PAUCARTAMBO	CHALLABAMBA	Bosque montano de Yunga	B-mY	1
CUSCO	PAUCARTAMBO	CHALLABAMBA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	PAUCARTAMBO	CHALLABAMBA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	CHAMACA	Bofedal	Bo	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	CHAMACA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	CHAMACA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	CHAMACA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CANCHIS	CHECACUPE	Bofedal	Bo	1
CUSCO	CANCHIS	CHECACUPE	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CANCHIS	CHECACUPE	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CANAS	CHECCA	Bofedal	Bo	1
CUSCO	CANAS	CHECCA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CANAS	CHECCA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CANAS	CHECCA	Pajonal de puna seca	Pjps	1
CUSCO	ANTA	CHINCHAYPUJIO	Bofedal	Bo	1
CUSCO	ANTA	CHINCHAYPUJIO	Bosque estacionalmente seco interandino	Bes-in	1
CUSCO	ANTA	CHINCHAYPUJIO	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	ANTA	CHINCHAYPUJIO	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	URUBAMBA	CHINCHERO	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	URUBAMBA	CHINCHERO	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	PARURO	COLCHA	Bosque estacionalmente seco interandino	Bes-in	1
CUSCO	PARURO	COLCHA	Bosque relicto altoandino (Q'euña y otros)	Br-a	1
CUSCO	PARURO	COLCHA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	PARURO	COLCHA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	COLQUEMARCA	Bofedal	Bo	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	COLQUEMARCA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	COLQUEMARCA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ECOSISTEMA	SIMBOLO	VALOR
CUSCO	PAUCARTAMBO	COLQUEPATA	Bofedal	Bo	1
CUSCO	PAUCARTAMBO	COLQUEPATA	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1
CUSCO	PAUCARTAMBO	COLQUEPATA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	PAUCARTAMBO	COLQUEPATA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CANCHIS	COMBAPATA	Bofedal	Bo	1
CUSCO	CANCHIS	COMBAPATA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CANCHIS	COMBAPATA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	ESPINAR	CONDOROMA	Bofedal	Bo	1
CUSCO	ESPINAR	CONDOROMA	Pajonal de puna seca	Pjps	1
CUSCO	ESPINAR	COPORAQUE	Bofedal	Bo	1
CUSCO	ESPINAR	COPORAQUE	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	ESPINAR	COPORAQUE	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	ESPINAR	COPORAQUE	Pajonal de puna seca	Pjps	1
CUSCO	ESPINAR	COPORAQUE	Pajonal de puna seca	Pjps	1
CUSCO	CALCA	COYA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CALCA	COYA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CUSCO	CUSCO	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CUSCO	CUSCO	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	QUISPICANCHI	CUSIPATA	Bofedal	Bo	1
CUSCO	QUISPICANCHI	CUSIPATA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	QUISPICANCHI	CUSIPATA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	LA CONVENCION	ECHARATE	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1
CUSCO	LA CONVENCION	ECHARATE	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1
CUSCO	LA CONVENCION	ECHARATE	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1
CUSCO	LA CONVENCION	ECHARATE	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1
CUSCO	LA CONVENCION	ECHARATE	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1
CUSCO	LA CONVENCION	ECHARATE	Bosque basimontano de Yunga	B-bY	1
CUSCO	LA CONVENCION	ECHARATE	Bosque basimontano de Yunga	B-bY	1
CUSCO	LA CONVENCION	ECHARATE	Bosque basimontano de Yunga	B-bY	1
CUSCO	LA CONVENCION	ECHARATE	Bosque basimontano de Yunga	B-bY	1
CUSCO	LA CONVENCION	ECHARATE	Bosque basimontano de Yunga	B-bY	1
CUSCO	LA CONVENCION	ECHARATE	Bosque basimontano de Yunga	B-bY	1
CUSCO	LA CONVENCION	ECHARATE	Bosque basimontano de Yunga	B-bY	1
CUSCO	LA CONVENCION	ECHARATE	Bosque basimontano de Yunga	B-bY	1
CUSCO	LA CONVENCION	ECHARATE	Bosque basimontano de Yunga	B-bY	1
CUSCO	LA CONVENCION	ECHARATE	Bosque montano de Yunga	B-mY	1
CUSCO	LA CONVENCION	ECHARATE	Bosque montano de Yunga	B-mY	1
CUSCO	LA CONVENCION	ECHARATE	Bosque montano de Yunga	B-mY	1
CUSCO	LA CONVENCION	ECHARATE	Bosque montano de Yunga	B-mY	1
CUSCO	LA CONVENCION	ECHARATE	Bosque montano de Yunga	B-mY	1
CUSCO	LA CONVENCION	ECHARATE	Bosque montano de Yunga	B-mY	1
CUSCO	LA CONVENCION	ECHARATE	Bosque montano de Yunga	B-mY	1
CUSCO	LA CONVENCION	ECHARATE	Bosque montano de Yunga	B-mY	1
CUSCO	LA CONVENCION	ECHARATE	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	LA CONVENCION	ECHARATE	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	ESPINAR	ESPINAR	Bofedal	Bo	1



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ECOSISTEMA	SIMBOLO	VALOR
CUSCO	ESPINAR	ESPINAR	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	ESPINAR	ESPINAR	Pajonal de puna seca	Pjps	1
CUSCO	ESPINAR	ESPINAR	Pajonal de puna seca	Pjps	1
CUSCO	PAUCARTAMBO	HUANCARANI	Bofedal	Bo	1
CUSCO	PAUCARTAMBO	HUANCARANI	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	PAUCARTAMBO	HUANCARANI	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	PARURO	HUANOQUITE	Bofedal	Bo	1
CUSCO	PARURO	HUANOQUITE	Bosque estacionalmente seco interandino	Bes-in	1
CUSCO	PARURO	HUANOQUITE	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	PARURO	HUANOQUITE	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	QUISPICANCHI	HUARO	Bofedal	Bo	1
CUSCO	QUISPICANCHI	HUARO	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	QUISPICANCHI	HUARO	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	ANTA	HUAROCONDO	Bofedal	Bo	1
CUSCO	ANTA	HUAROCONDO	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	ANTA	HUAROCONDO	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	URUBAMBA	HUAYLLABAMBA	Bosque relicto altoandino (Q'euña y otros)	Br-a	1
CUSCO	URUBAMBA	HUAYLLABAMBA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	URUBAMBA	HUAYLLABAMBA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	LA CONVENCION	HUAYOPATA	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1
CUSCO	LA CONVENCION	HUAYOPATA	Bosque basimontano de Yunga	B-bY	1
CUSCO	LA CONVENCION	HUAYOPATA	Bosque montano de Yunga	B-mY	1
CUSCO	LA CONVENCION	HUAYOPATA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	LA CONVENCION	INKAWASI	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1
CUSCO	LA CONVENCION	INKAWASI	Bosque basimontano de Yunga	B-bY	1
CUSCO	LA CONVENCION	INKAWASI	Bosque estacionalmente seco interandino	Bes-in	1
CUSCO	LA CONVENCION	INKAWASI	Bosque montano de Yunga	B-mY	1
CUSCO	LA CONVENCION	INKAWASI	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	LA CONVENCION	INKAWASI	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	LA CONVENCION	KIMBIRI	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1
CUSCO	LA CONVENCION	KIMBIRI	Bosque basimontano de Yunga	B-bY	1
CUSCO	LA CONVENCION	KIMBIRI	Bosque montano de Yunga	B-mY	1
CUSCO	PAUCARTAMBO	KOSÑIPATA	Bofedal	Bo	1
CUSCO	PAUCARTAMBO	KOSÑIPATA	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1
CUSCO	PAUCARTAMBO	KOSÑIPATA	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1
CUSCO	PAUCARTAMBO	KOSÑIPATA	Bosque basimontano de Yunga	B-bY	1
CUSCO	PAUCARTAMBO	KOSÑIPATA	Bosque basimontano de Yunga	B-bY	1
CUSCO	PAUCARTAMBO	KOSÑIPATA	Bosque montano de Yunga	B-mY	1
CUSCO	PAUCARTAMBO	KOSÑIPATA	Bosque montano de Yunga	B-mY	1
CUSCO	PAUCARTAMBO	KOSÑIPATA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	PAUCARTAMBO	KOSÑIPATA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CANAS	KUNTURKANKI	Bofedal	Bo	1
CUSCO	CANAS	KUNTURKANKI	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CANAS	KUNTURKANKI	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CALCA	LAMAY	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CALCA	LAMAY	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CANAS	LANGUI	Bofedal	Bo	1
CUSCO	CANAS	LANGUI	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ECOSISTEMA	SIMBOLO	VALOR
CUSCO	CALCA	LARES	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1
CUSCO	CALCA	LARES	Bosque montano de Yunga	B-mY	1
CUSCO	CALCA	LARES	Bosque relicto mesoandino	Br-ma	1
CUSCO	CALCA	LARES	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CANAS	LAYO	Bofedal	Bo	1
CUSCO	CANAS	LAYO	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	ANTA	LIMATAMBO	Bofedal	Bo	1
CUSCO	ANTA	LIMATAMBO	Bosque estacionalmente seco interandino	Bes-in	1
CUSCO	ANTA	LIMATAMBO	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	ANTA	LIMATAMBO	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	LIVITACA	Bofedal	Bo	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	LIVITACA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	LIVITACA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	LIVITACA	Pajonal de puna seca	Pjps	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	LLUSCO	Bofedal	Bo	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	LLUSCO	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	LLUSCO	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	LLUSCO	Pajonal de puna seca	Pjps	1
CUSCO	QUISPICANCHI	LUCRE	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	QUISPICANCHI	LUCRE	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	URUBAMBA	MACHUPICCHU	Bofedal	Bo	1
CUSCO	URUBAMBA	MACHUPICCHU	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1
CUSCO	URUBAMBA	MACHUPICCHU	Bosque montano de Yunga	B-mY	1
CUSCO	URUBAMBA	MACHUPICCHU	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	URUBAMBA	MACHUPICCHU	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CANCHIS	MARANGANI	Bofedal	Bo	1
CUSCO	CANCHIS	MARANGANI	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CANCHIS	MARANGANI	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	LA CONVENCION	MARANURA	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1
CUSCO	LA CONVENCION	MARANURA	Bosque basimontano de Yunga	B-bY	1
CUSCO	LA CONVENCION	MARANURA	Bosque montano de Yunga	B-mY	1
CUSCO	LA CONVENCION	MARANURA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	URUBAMBA	MARAS	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	QUISPICANCHI	MARCAPATA	Bofedal	Bo	1
CUSCO	QUISPICANCHI	MARCAPATA	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1
CUSCO	QUISPICANCHI	MARCAPATA	Bosque basimontano de Yunga	B-bY	1
CUSCO	QUISPICANCHI	MARCAPATA	Bosque montano de Yunga	B-mY	1
CUSCO	QUISPICANCHI	MARCAPATA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	QUISPICANCHI	MARCAPATA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	LA CONVENCION	MEGANTONI	Bosque basimontano de Yunga	B-bY	1
CUSCO	LA CONVENCION	MEGANTONI	Bosque basimontano de Yunga	B-bY	1
CUSCO	LA CONVENCION	MEGANTONI	Bosque montano de Yunga	B-mY	1
CUSCO	ANTA	MOLLEPATA	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1
CUSCO	ANTA	MOLLEPATA	Bosque estacionalmente seco interandino	Bes-in	1
CUSCO	ANTA	MOLLEPATA	Bosque montano de Yunga	B-mY	1
CUSCO	ANTA	MOLLEPATA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	ANTA	MOLLEPATA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	ACOMAYO	MOSOC LLACTA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	ACOMAYO	MOSOC LLACTA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ECOSISTEMA	SIMBOLO	VALOR
CUSCO	LA CONVENCION	OCOBAMBA	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1
CUSCO	LA CONVENCION	OCOBAMBA	Bosque basimontano de Yunga	B-bY	1
CUSCO	LA CONVENCION	OCOBAMBA	Bosque montano de Yunga	B-mY	1
CUSCO	LA CONVENCION	OCOBAMBA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	QUISPICANCHI	OCONGATE	Bofedal	Bo	1
CUSCO	QUISPICANCHI	OCONGATE	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	QUISPICANCHI	OCONGATE	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	ESPINAR	OCORURO	Bofedal	Bo	1
CUSCO	ESPINAR	OCORURO	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	ESPINAR	OCORURO	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	ESPINAR	OCORURO	Pajonal de puna seca	Pjps	1
CUSCO	URUBAMBA	OLLANTAYTAMBO	Bofedal	Bo	1
CUSCO	URUBAMBA	OLLANTAYTAMBO	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1
CUSCO	URUBAMBA	OLLANTAYTAMBO	Bosque relicto altoandino (Q'euña y otros)	Br-a	1
CUSCO	URUBAMBA	OLLANTAYTAMBO	Bosque relicto mesoandino	Br-ma	1
CUSCO	URUBAMBA	OLLANTAYTAMBO	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	URUBAMBA	OLLANTAYTAMBO	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	PARURO	OMACHA	Bofedal	Bo	1
CUSCO	PARURO	OMACHA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	PARURO	OMACHA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	QUISPICANCHI	OROPESA	Bofedal	Bo	1
CUSCO	QUISPICANCHI	OROPESA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	QUISPICANCHI	OROPESA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	PARURO	PACCARITAMBO	Bosque estacionalmente seco interandino	Bes-in	1
CUSCO	PARURO	PACCARITAMBO	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	PARURO	PACCARITAMBO	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	ESPINAR	PALLPATA	Bofedal	Bo	1
CUSCO	ESPINAR	PALLPATA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	ESPINAR	PALLPATA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	ESPINAR	PALLPATA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	ESPINAR	PALLPATA	Pajonal de puna seca	Pjps	1
CUSCO	CANAS	PAMPAMARCA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CANAS	PAMPAMARCA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	PARURO	PARURO	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	PARURO	PARURO	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	PAUCARTAMBO	PAUCARTAMBO	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1
CUSCO	PAUCARTAMBO	PAUCARTAMBO	Bosque basimontano de Yunga	B-bY	1
CUSCO	PAUCARTAMBO	PAUCARTAMBO	Bosque montano de Yunga	B-mY	1
CUSCO	PAUCARTAMBO	PAUCARTAMBO	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	PAUCARTAMBO	PAUCARTAMBO	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	LA CONVENCION	PICHARI	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1
CUSCO	LA CONVENCION	PICHARI	Bosque basimontano de Yunga	B-bY	1
CUSCO	LA CONVENCION	PICHARI	Bosque montano de Yunga	B-mY	1
CUSCO	ESPINAR	PICHIGUA	Bofedal	Bo	1
CUSCO	ESPINAR	PICHIGUA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	ESPINAR	PICHIGUA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	PARURO	PILLPINTO	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	PARURO	PILLPINTO	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CALCA	PISAC	Bofedal	Bo	1
CUSCO	CALCA	PISAC	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CALCA	PISAC	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CANCHIS	PITUMARCA	Bofedal	Bo	1



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ECOSISTEMA	SIMBOLO	VALOR
CUSCO	CANCHIS	PITUMARCA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CANCHIS	PITUMARCA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	ACOMAYO	POMACANCHI	Bofedal	Bo	1
CUSCO	ACOMAYO	POMACANCHI	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	ACOMAYO	POMACANCHI	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CUSCO	POROY	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CUSCO	POROY	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	ANTA	PUCYURA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	ANTA	PUCYURA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CANAS	QUEHUE	Bofedal	Bo	1
CUSCO	CANAS	QUEHUE	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CANAS	QUEHUE	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CANAS	QUEHUE	Pajonal de puna seca	Pjps	1
CUSCO	LA CONVENCION	QUELLOUNO	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1
CUSCO	LA CONVENCION	QUELLOUNO	Bosque basimontano de Yunga	B-bY	1
CUSCO	LA CONVENCION	QUELLOUNO	Bosque basimontano de Yunga	B-bY	1
CUSCO	LA CONVENCION	QUELLOUNO	Bosque montano de Yunga	B-mY	1
CUSCO	LA CONVENCION	QUELLOUNO	Bosque montano de Yunga	B-mY	1
CUSCO	LA CONVENCION	QUELLOUNO	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	QUIÑOTA	Bofedal	Bo	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	QUIÑOTA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	QUIÑOTA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	QUIÑOTA	Pajonal de puna seca	Pjps	1
CUSCO	QUISPICANCHI	QUIQUIJANA	Bofedal	Bo	1
CUSCO	QUISPICANCHI	QUIQUIJANA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	QUISPICANCHI	QUIQUIJANA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	ACOMAYO	RONDOCAN	Bofedal	Bo	1
CUSCO	ACOMAYO	RONDOCAN	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	ACOMAYO	RONDOCAN	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CUSCO	SAN JERONIMO	Bofedal	Bo	1
CUSCO	CUSCO	SAN JERONIMO	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CUSCO	SAN JERONIMO	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CANCHIS	SAN PABLO	Bofedal	Bo	1
CUSCO	CANCHIS	SAN PABLO	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CANCHIS	SAN PABLO	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CANCHIS	SAN PEDRO	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CANCHIS	SAN PEDRO	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CALCA	SAN SALVADOR	Bofedal	Bo	1
CUSCO	CALCA	SAN SALVADOR	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CALCA	SAN SALVADOR	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CUSCO	SAN SEBASTIAN	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CUSCO	SAN SEBASTIAN	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	ACOMAYO	SANGARARA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	ACOMAYO	SANGARARA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	LA CONVENCION	SANTA ANA	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1
CUSCO	LA CONVENCION	SANTA ANA	Bosque basimontano de Yunga	B-bY	1
CUSCO	LA CONVENCION	SANTA ANA	Bosque montano de Yunga	B-mY	1
CUSCO	LA CONVENCION	SANTA ANA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	LA CONVENCION	SANTA TERESA	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1
CUSCO	LA CONVENCION	SANTA TERESA	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1
CUSCO	LA CONVENCION	SANTA TERESA	Bosque basimontano de Yunga	B-bY	1
CUSCO	LA CONVENCION	SANTA TERESA	Bosque estacionalmente seco interandino	Bes-in	1



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ECOSISTEMA	SIMBOLO	VALOR
CUSCO	LA CONVENCION	SANTA TERESA	Bosque montano de Yunga	B-mY	1
CUSCO	LA CONVENCION	SANTA TERESA	Bosque relicto altoandino (Q'euña y otros)	Br-a	1
CUSCO	LA CONVENCION	SANTA TERESA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	LA CONVENCION	SANTA TERESA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CUSCO	SANTIAGO	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CUSCO	SANTIAGO	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	SANTO TOMAS	Bofedal	Bo	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	SANTO TOMAS	Bosque relicto altoandino (Q'euña y otros)	Br-a	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	SANTO TOMAS	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	SANTO TOMAS	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	SANTO TOMAS	Pajonal de puna seca	Pjps	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	SANTO TOMAS	Pajonal de puna seca	Pjps	1
CUSCO	CUSCO	SAYLLA	Bofedal	Bo	1
CUSCO	CUSCO	SAYLLA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CUSCO	SAYLLA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CANCHIS	SICUANI	Bofedal	Bo	1
CUSCO	CANCHIS	SICUANI	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CANCHIS	SICUANI	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	ESPINAR	SUYCKUTAMBO	Bofedal	Bo	1
CUSCO	ESPINAR	SUYCKUTAMBO	Bosque relicto altoandino (Q'euña y otros)	Br-a	1
CUSCO	ESPINAR	SUYCKUTAMBO	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	ESPINAR	SUYCKUTAMBO	Pajonal de puna seca	Pjps	1
CUSCO	CALCA	TARAY	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CALCA	TARAY	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CANCHIS	TINTA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CANCHIS	TINTA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CANAS	TUPAC AMARU	Bofedal	Bo	1
CUSCO	CANAS	TUPAC AMARU	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CANAS	TUPAC AMARU	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	QUISPICANCHI	URCOS	Bofedal	Bo	1
CUSCO	QUISPICANCHI	URCOS	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	QUISPICANCHI	URCOS	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	URUBAMBA	URUBAMBA	Bosque relicto altoandino (Q'euña y otros)	Br-a	1
CUSCO	URUBAMBA	URUBAMBA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	URUBAMBA	URUBAMBA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	VELILLE	Bofedal	Bo	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	VELILLE	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	VELILLE	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	VELILLE	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1
CUSCO	CHUMBIVILCAS	VELILLE	Pajonal de puna seca	Pjps	1
CUSCO	LA CONVENCION	VILCABAMBA	Bofedal	Bo	1
CUSCO	LA CONVENCION	VILCABAMBA	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1
CUSCO	LA CONVENCION	VILCABAMBA	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1
CUSCO	LA CONVENCION	VILCABAMBA	Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga	B-aY	1
CUSCO	LA CONVENCION	VILCABAMBA	Bosque basimontano de Yunga	B-bY	1
CUSCO	LA CONVENCION	VILCABAMBA	Bosque estacionalmente seco interandino	Bes-in	1
CUSCO	LA CONVENCION	VILCABAMBA	Bosque montano de Yunga	B-mY	1
CUSCO	LA CONVENCION	VILCABAMBA	Bosque montano de Yunga	B-mY	1
CUSCO	LA CONVENCION	VILCABAMBA	Bosque relicto altoandino (Q'euña y otros)	Br-a	1
CUSCO	LA CONVENCION	VILCABAMBA	Matorral andino	Ma	1
CUSCO	LA CONVENCION	VILCABAMBA	Pajonal de puna húmeda	Pjph	1



DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ECOSISTEMA	SIMBOLO	VALOR
CUSCO	LA CONVENCION	VILCABAMBA	<i>Pajonal de puna húmeda</i>	<i>Pjph</i>	1
CUSCO	LA CONVENCION	VILLA KINTIARINA	<i>Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga</i>	<i>B-aY</i>	1
CUSCO	LA CONVENCION	VILLA KINTIARINA	<i>Bosque basimontano de Yunga</i>	<i>B-bY</i>	1
CUSCO	LA CONVENCION	VILLA KINTIARINA	<i>Bosque montano de Yunga</i>	<i>B-mY</i>	1
CUSCO	LA CONVENCION	VILLA VIRGEN	<i>Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga</i>	<i>B-aY</i>	1
CUSCO	LA CONVENCION	VILLA VIRGEN	<i>Bosque basimontano de Yunga</i>	<i>B-bY</i>	1
CUSCO	LA CONVENCION	VILLA VIRGEN	<i>Bosque montano de Yunga</i>	<i>B-mY</i>	1
CUSCO	LA CONVENCION	VILLA VIRGEN	<i>Pajonal de puna húmeda</i>	<i>Pjph</i>	1
CUSCO	CANAS	YANA OCA	<i>Bofedal</i>	<i>Bo</i>	1
CUSCO	CANAS	YANA OCA	<i>Matorral andino</i>	<i>Ma</i>	1
CUSCO	CANAS	YANA OCA	<i>Pajonal de puna húmeda</i>	<i>Pjph</i>	1
CUSCO	CALCA	YANATILE	<i>Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga</i>	<i>B-aY</i>	1
CUSCO	CALCA	YANATILE	<i>Bosque altimontano (Pluvial) de Yunga</i>	<i>B-aY</i>	1
CUSCO	CALCA	YANATILE	<i>Bosque basimontano de Yunga</i>	<i>B-bY</i>	1
CUSCO	CALCA	YANATILE	<i>Bosque montano de Yunga</i>	<i>B-mY</i>	1
CUSCO	CALCA	YANATILE	<i>Bosque montano de Yunga</i>	<i>B-mY</i>	1
CUSCO	CALCA	YANATILE	<i>Matorral andino</i>	<i>Ma</i>	1
CUSCO	CALCA	YANATILE	<i>Pajonal de puna húmeda</i>	<i>Pjph</i>	1
CUSCO	PARURO	YAU RISKUE	<i>Matorral andino</i>	<i>Ma</i>	1
CUSCO	PARURO	YAU RISKUE	<i>Pajonal de puna húmeda</i>	<i>Pjph</i>	1
CUSCO	URUBAMBA	YUCAY	<i>Bosque relicto altoandino (Q'euña y otros)</i>	<i>Br-a</i>	1
CUSCO	URUBAMBA	YUCAY	<i>Matorral andino</i>	<i>Ma</i>	1
CUSCO	URUBAMBA	YUCAY	<i>Pajonal de puna húmeda</i>	<i>Pjph</i>	1
CUSCO	ANTA	ZURITE	<i>Matorral andino</i>	<i>Ma</i>	1
CUSCO	ANTA	ZURITE	<i>Pajonal de puna húmeda</i>	<i>Pjph</i>	1

ANEXO 4-E. Categoría e intensidad de degradación.

Unidad Territorial de Intervención	Categoría de degradación (Superficie ha)				Categoría de degradación (Puntaje)				Área degradada UTI	Factor de Área degradada	Intensidad de la degradación (PAD)
	Alto	Medio	Bajo	Critico	17.02	10.88	7.56	2.00			
DISTRITO					17.02	10.88	7.56	2.00			
ACCHA	189	513.81	1841.58	6.75	0.07	0.01	0.00	0.00	2551.14	0.00	0.09
ACOMAYO	2.16	132.57	1576.26	0	0.00	0.00	0.00	0.00	1710.99	0.00	0.01
ACOPIA	38.88	154.98	471.96	5.49	0.01	0.00	0.00	0.00	671.31	0.00	0.02
ACOS	4.68	82.62	701.64	0	0.00	0.00	0.00	0.00	788.94	0.00	0.01
ALTO PICHIGUA	42.12	1620	9009.72	7.11	0.02	0.03	0.02	0.00	10678.95	0.00	0.07
ANCAHUASI	24.12	272.43	2200.14	0.36	0.01	0.01	0.01	0.00	2497.05	0.00	0.02
ANDAHUAYLILLAS	3.24	105.84	929.88	0	0.00	0.00	0.00	0.00	1038.96	0.00	0.01
ANTA	19.44	407.7	1139.22	2.97	0.01	0.01	0.00	0.00	1569.33	0.00	0.02
CACHIMAYO	1.08	12.42	358.56	0	0.00	0.00	0.00	0.00	372.06	0.00	0.00
CAICAY	27.72	168.75	895.32	0.45	0.01	0.00	0.00	0.00	1092.24	0.00	0.02
CALCA	330.48	869.94	2717.82	18.54	0.12	0.02	0.01	0.01	3936.78	0.00	0.15
CAMANTI	3064.32	23347.17	166404.96	337.68	1.12	0.47	0.45	0.12	193154.13	0.06	2.16
CAPACMARCA	73.44	485.46	2406.78	5.85	0.03	0.01	0.01	0.00	2971.53	0.00	0.05
CCAPI	31.32	259.2	2090.88	10.26	0.01	0.01	0.01	0.00	2391.66	0.00	0.03
CCARHUAYO	451.8	1090.8	2246.94	25.47	0.17	0.02	0.01	0.01	3815.01	0.00	0.20
CCATCA	419.76	774.36	1100.88	50.49	0.15	0.02	0.00	0.02	2345.49	0.00	0.19
CCORCA	30.24	387.18	1684.8	5.13	0.01	0.01	0.00	0.00	2107.35	0.00	0.03
CHALLABAMBA	946.44	1611.9	7866.36	206.64	0.35	0.03	0.02	0.08	10631.34	0.00	0.48
CHAMACA	500.76	4654.8	12708.54	6.12	0.18	0.09	0.03	0.00	17870.22	0.01	0.31
CHECACUPE	142.2	788.4	3116.16	8.19	0.05	0.02	0.01	0.00	4054.95	0.00	0.08
CHECCA	31.32	668.52	4836.78	26.37	0.01	0.01	0.01	0.01	5562.99	0.00	0.05
CHINCHAYPUJIO	42.84	531.36	5096.34	5.04	0.02	0.01	0.01	0.00	5675.58	0.00	0.04
CHINCHERO	2.52	46.44	388.08	0	0.00	0.00	0.00	0.00	437.04	0.00	0.00
COLCHA	10.44	137.43	908.82	2.25	0.00	0.00	0.00	0.00	1058.94	0.00	0.01
COLQUEMARCA	110.16	967.68	4911.84	4.41	0.04	0.02	0.01	0.00	5994.09	0.00	0.07
COLQUEPATA	688.32	2308.5	2314.8	52.38	0.25	0.05	0.01	0.02	5364.00	0.00	0.32
COMBAPATA	170.28	309.15	429.84	10.17	0.06	0.01	0.00	0.00	919.44	0.00	0.07
CONDOROMA	0.36	36.72	4008.6	0.81	0.00	0.00	0.01	0.00	4046.49	0.00	0.01
COPORAQUE	172.08	4017.06	19434.24	2.43	0.06	0.08	0.05	0.00	23625.81	0.01	0.20
COYA	15.84	142.56	397.98	0.27	0.01	0.00	0.00	0.00	556.65	0.00	0.01



Unidad Territorial de Intervención	Categoría de degradación (Superficie ha)				Categoría de degradación (Puntaje)				Área degradada UTI	Factor de Área degradada	Intensidad de la degradación (PAD)
	Alto	Medio	Bajo	Critico	17.02	10.88	7.56	2.00			
DISTRITO											
CUSCO	2.88	125.82	1088.64	0	0.00	0.00	0.00	0.00	1217.34	0.00	0.01
CUSIPATA	146.52	756.27	2153.34	2.16	0.05	0.02	0.01	0.00	3058.29	0.00	0.08
ECHARATE	6969.96	152135.55	811774.8	475.29	2.56	3.04	2.19	0.17	971355.60	0.29	7.96
ESPINAR	124.92	3303.99	13275.72	1067.31	0.05	0.07	0.04	0.39	17771.94	0.01	0.54
HUANCARANI	214.92	560.79	435.78	16.2	0.08	0.01	0.00	0.01	1227.69	0.00	0.10
HUANOQUITE	13.68	198.45	3530.88	0.45	0.01	0.00	0.01	0.00	3743.46	0.00	0.02
HUARO	12.6	251.37	1200.42	0.45	0.00	0.01	0.00	0.00	1464.84	0.00	0.01
HUAROCONDO	122.4	735.75	3020.04	3.6	0.04	0.01	0.01	0.00	3881.79	0.00	0.07
HUAYLLABAMBA	5.4	122.58	475.02	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	603.18	0.00	0.01
HUAYOPATA	741.6	7562.43	36705.24	24.57	0.27	0.15	0.10	0.01	45033.84	0.01	0.53
INKAWASI	640.44	6898.23	37395.18	101.79	0.23	0.14	0.10	0.04	45035.64	0.01	0.51
KIMBIRI	1791.36	29208.33	63764.64	91.08	0.66	0.58	0.17	0.03	94855.41	0.03	1.45
KOSÑIPATA	1733.04	50227.02	257666.58	91.8	0.64	1.00	0.70	0.03	309718.44	0.09	2.37
KUNTURKANKI	7.92	391.77	6483.96	41.04	0.00	0.01	0.02	0.01	6924.69	0.00	0.04
LAMAY	70.92	302.67	702.9	1.8	0.03	0.01	0.00	0.00	1078.29	0.00	0.03
LANGUI	41.4	537.3	1544.94	262.89	0.02	0.01	0.00	0.10	2386.53	0.00	0.13
LARES	700.92	1507.41	5300.28	120.6	0.26	0.03	0.01	0.04	7629.21	0.00	0.35
LAYO	127.44	1117.8	4274.82	332.46	0.05	0.02	0.01	0.12	5852.52	0.00	0.20
LIMATAMBO	101.52	667.44	7316.64	7.74	0.04	0.01	0.02	0.00	8093.34	0.00	0.07
LIVITACA	219.96	2322.27	9034.92	1.08	0.08	0.05	0.02	0.00	11578.23	0.00	0.15
LLUSCO	85.32	454.95	3707.1	2.79	0.03	0.01	0.01	0.00	4250.16	0.00	0.05
LUCRE	40.68	693.9	2422.26	0.18	0.01	0.01	0.01	0.00	3157.02	0.00	0.04
MACHUPICCHU	581.4	5347.35	16235.64	25.11	0.21	0.11	0.04	0.01	22189.50	0.01	0.37
MARANGANI	52.2	687.96	3045.6	171.45	0.02	0.01	0.01	0.06	3957.21	0.00	0.10
MARANURA	182.52	2765.07	8213.58	22.05	0.07	0.06	0.02	0.01	11183.22	0.00	0.15
MARAS	3.96	77.22	667.62	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	748.89	0.00	0.00
MARCAPATA	2306.16	7036.47	25106.94	145.35	0.85	0.14	0.07	0.05	34594.92	0.01	1.11
MEGANTONI	3830.4	39166.47	422216.1	408.15	1.40	0.78	1.14	0.15	465621.12	0.14	3.48
MOLLEPATA	645.48	332.1	3717.36	82.08	0.24	0.01	0.01	0.03	4777.02	0.00	0.28
MOSOC LLACTA	0	10.26	260.1	0	0.00	0.00	0.00	0.00	270.36	0.00	0.00
OCOBAMBA	1079.64	12657.6	49368.42	38.34	0.40	0.25	0.13	0.01	63144.00	0.02	0.80
OCONGATE	410.04	1984.5	7643.16	13.95	0.15	0.04	0.02	0.01	10051.65	0.00	0.22
OCORURO	29.52	337.77	3421.08	1.44	0.01	0.01	0.01	0.00	3789.81	0.00	0.03
OLLANTAYTAMBO	905.04	2572.56	4365.54	43.2	0.33	0.05	0.01	0.02	7886.34	0.00	0.41



Unidad Territorial de Intervención	Categoría de degradación (Superficie ha)				Categoría de degradación (Puntaje)				Área degradada UTI	Factor de Área degradada	Intensidad de la degradación (PAD)
	Alto	Medio	Bajo	Crítico	17.02	10.88	7.56	2.00			
DISTRITO											
OMACHA	467.64	2553.66	5072.04	10.62	0.17	0.05	0.01	0.00	8103.96	0.00	0.24
OROPESA	2.16	116.1	986.94	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1105.29	0.00	0.01
PACCARITAMBO	0	21.06	795.96	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	818.01	0.00	0.00
PALLPATA	24.12	2464.56	15380.28	26.46	0.01	0.05	0.04	0.01	17895.42	0.01	0.11
PAMPAMARCA	0	9.72	76.14	0	0.00	0.00	0.00	0.00	85.86	0.00	0.00
PARURO	3.24	74.52	1632.78	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	1710.72	0.00	0.01
PAUCARTAMBO	1297.08	8442.63	32621.22	349.47	0.48	0.17	0.09	0.13	42710.40	0.01	0.86
PICHARI	1989	34342.38	56616.3	110.43	0.73	0.69	0.15	0.04	93058.11	0.03	1.61
PICHIGUA	6.48	459.54	3478.68	1.98	0.00	0.01	0.01	0.00	3946.68	0.00	0.02
PILLPINTO	34.2	223.29	584.64	0.99	0.01	0.00	0.00	0.00	843.12	0.00	0.02
PISAC	52.92	211.95	468.36	4.14	0.02	0.00	0.00	0.00	737.37	0.00	0.03
PITUMARCA	131.76	970.11	5587.74	7.83	0.05	0.02	0.02	0.00	6697.44	0.00	0.09
POMACANCHI	13.68	539.46	3208.68	0.54	0.01	0.01	0.01	0.00	3762.36	0.00	0.02
POROY	0	3.78	140.4	0	0.00	0.00	0.00	0.00	144.18	0.00	0.00
PUCYURA	0.36	1.08	284.04	0	0.00	0.00	0.00	0.00	285.48	0.00	0.00
QUEHUE	11.52	261.63	2103.66	0	0.00	0.01	0.01	0.00	2376.81	0.00	0.02
QUELLOUNO	2095.56	29638.17	139753.8	77.22	0.77	0.59	0.38	0.03	171564.75	0.05	1.77
QUIÑOTA	909.36	1913.22	2125.62	85.05	0.33	0.04	0.01	0.03	5033.25	0.00	0.41
QUIQUIJANA	108.72	1230.12	3878.46	0.36	0.04	0.02	0.01	0.00	5217.66	0.00	0.08
RONDOCAN	4.68	157.68	1742.04	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1904.49	0.00	0.01
SAN JERONIMO	6.84	179.55	1465.56	0	0.00	0.00	0.00	0.00	1651.95	0.00	0.01
SAN PABLO	137.88	653.13	2174.04	5.22	0.05	0.01	0.01	0.00	2970.27	0.00	0.07
SAN PEDRO	19.8	198.18	361.26	0.99	0.01	0.00	0.00	0.00	580.23	0.00	0.01
SAN SALVADOR	10.08	101.52	385.2	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	497.16	0.00	0.01
SAN SEBASTIAN	0.72	33.75	1484.46	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	1519.02	0.00	0.00
SANGARARA	11.52	210.6	2071.62	0.18	0.00	0.00	0.01	0.00	2293.92	0.00	0.01
SANTA ANA	682.2	5461.02	23792.04	32.76	0.25	0.11	0.06	0.01	29968.02	0.01	0.44
SANTA TERESA	1292.4	7588.08	48311.82	92.25	0.47	0.15	0.13	0.03	57284.55	0.02	0.79
SANTIAGO	1.08	17.28	514.98	0	0.00	0.00	0.00	0.00	533.34	0.00	0.00
SANTO TOMAS	212.04	2175.39	13726.98	10.53	0.08	0.04	0.04	0.00	16124.94	0.00	0.16
SAYLLA	10.8	101.79	325.26	0	0.00	0.00	0.00	0.00	437.85	0.00	0.01
SICUANI	236.52	882.9	2915.1	10.08	0.09	0.02	0.01	0.00	4044.60	0.00	0.12
SUYCKUTAMBO	19.08	342.63	2916.18	1.71	0.01	0.01	0.01	0.00	3279.60	0.00	0.02
TARAY	4.68	74.79	215.46	0	0.00	0.00	0.00	0.00	294.93	0.00	0.00



Unidad Territorial de Intervención	Categoría de degradación (Superficie ha)				Categoría de degradación (Puntaje)				Área degradada UTI	Factor de Área degradada	Intensidad de la degradación (PAD)
	Alto	Medio	Bajo	Critico	17.02	10.88	7.56	2.00			
DISTRITO											
TINTA	1.08	39.96	189.54	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	230.67	0.00	0.00
TUPAC AMARU	0	7.83	729.9	0	0.00	0.00	0.00	0.00	737.73	0.00	0.00
URCOS	61.2	359.91	1159.74	4.23	0.02	0.01	0.00	0.00	1585.08	0.00	0.03
URUBAMBA	218.52	477.63	1252.26	19.17	0.08	0.01	0.00	0.01	1967.58	0.00	0.10
VELILLE	235.08	3213.81	14968.08	3.69	0.09	0.06	0.04	0.00	18420.66	0.01	0.19
VILCABAMBA	2068.56	21371.04	150319.8	112.5	0.76	0.43	0.41	0.04	173871.90	0.05	1.63
VILLA KINTIARINA	208.08	8212.32	19629.54	8.37	0.08	0.16	0.05	0.00	28058.31	0.01	0.30
VILLA VIRGEN	624.96	6592.86	36264.6	61.74	0.23	0.13	0.10	0.02	43544.16	0.01	0.48
YANAOCA	24.12	256.5	1730.7	4.32	0.01	0.01	0.00	0.00	2015.64	0.00	0.02
YANATILE	1665	22466.43	111792.24	61.02	0.61	0.45	0.30	0.02	135984.69	0.04	1.38
YAUERISQUE	1.44	56.43	958.14	0	0.00	0.00	0.00	0.00	1016.01	0.00	0.00
YUCAY	0	8.1	56.34	0	0.00	0.00	0.00	0.00	64.44	0.00	0.00
ZURITE	3.24	26.19	861.48	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	891.45	0.00	0.00
ZΣ	46438.92	544707.45	2798841.06	5504.58					3395492.01	1.00	



ANEXO 4-F. Hidrografía e Hidrogeología.

Unidad Territorial de Intervención	Hidrografía - Hidrogeología								Hidrografía - Hidrogeología								Tabla PAD	
	Posición relativa en la cuenca (ha)				Hidrogeología (ha)				Posición relativa en la cuenca				Hidrogeología				Posición Relativa en la Cuenca	Hidrogeología
	Alto	Medio alto	Medio	Bajo	Acuífero	Acuitardo	Acuicludo	Acuífugo	12.01	5.61	2.51	1.17	4.06	2.15	0.67	0.21		
DISTRITO																		
ACCHA	151.02	995.04	0.00	0.00	2244.96	1754.46	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.01
ACOMAYO	15.66	817.20	0.00	0.00	3078.00	190.08	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01
ACOPIA	0.00	302.85	0.00	0.00	700.20	279.99	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
ACOS	0.90	378.63	0.00	0.00	890.64	470.61	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
ALTO PICHIGUA	4688.73	373.77	0.00	0.00	3870.72	12281.22	0.00	0.00	0.45	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.45	0.02
ANCAHUASI	0.00	1197.27	0.00	0.00	2017.44	2078.73	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01
ANDAHUAYLILLAS	0.00	501.03	0.00	0.00	1923.12	60.75	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
ANTA	0.00	713.34	0.00	0.00	473.76	1784.70	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
CACHIMAYO	0.00	183.69	0.00	0.00	734.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CAICAY	0.00	511.29	0.00	0.00	834.12	908.28	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
CALCA	1156.86	593.19	0.00	0.00	4485.96	1885.68	0.00	0.00	0.11	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.12	0.01
CAMANTI	1006.38	23025.69	21060.27	46978.29	100518.12	200762.28	0.00	0.00	0.10	0.39	0.08	0.11	0.21	0.13	0.00	0.00	0.68	0.34
CAPACMARCA	767.52	621.90	0.00	0.00	2479.32	2307.69	0.00	0.00	0.07	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.08	0.01
CCAPI	227.97	921.51	0.00	0.00	4470.12	97.20	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.04	0.01
CCARHUAYO	1288.89	336.60	0.00	0.00	280.44	4666.14	0.00	0.00	0.12	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00
CCATCA	7.11	956.88	0.00	0.00	249.12	2705.13	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
CCORCA	0.00	984.15	0.00	0.00	1457.28	1859.49	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
CHALLABAMBA	9.36	4857.48	46.89	0.00	0.00	14741.19	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.08	0.01
CHAMACA	4079.07	3958.11	0.00	0.00	6381.72	19325.25	0.00	0.00	0.39	0.07	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.45	0.03
CHECACUPE	1722.96	141.48	0.00	0.00	6314.76	848.34	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.17	0.01
CHECCA	2429.28	246.15	0.00	0.00	3691.08	5257.98	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.23	0.01
CHINCHAYPUJIO	0.00	2740.23	0.00	0.00	2670.84	6219.99	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.05	0.01
CHINCHERO	0.00	210.15	0.00	0.00	840.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COLCHA	0.00	505.08	0.00	0.00	1647.72	279.45	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
COLQUEMARCA	1573.20	1236.96	0.00	0.00	2867.04	6276.69	0.00	0.00	0.15	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.17	0.01
COLQUEPATA	20.43	2130.93	0.00	0.00	145.44	6345.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00
COMBAPATA	342.63	28.08	0.00	0.00	1474.92	5.94	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00
CONDOROMA	2015.55	0.00	0.00	0.00	6860.88	627.75	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.19	0.01
COPORAQUE	10896.75	204.30	0.00	0.00	10035.36	25747.74	0.00	0.00	1.03	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.00	1.04	0.04
COYA	0.00	250.74	0.00	0.00	1002.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CUSCO	0.00	586.98	0.00	0.00	2159.28	141.48	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
CUSIPATA	1212.48	155.07	0.00	0.00	4088.52	1036.26	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.12	0.01
ECHARATE	0.00	34584.21	297451.44	126758.25	618948.36	898100.19	0.00	4675.23	0.00	0.58	1.14	0.31	1.27	0.59	0.00	0.12	2.03	1.98
ESPINAR	7870.32	967.41	0.00	0.00	10517.40	18625.14	0.00	0.00	0.75	0.02	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.76	0.03



Unidad Territorial de Intervención	Hidrografía - Hidrogeología								Hidrografía - Hidrogeología								Tabla PAD	
	Posición relativa en la cuenca (ha)				Hidrogeología (ha)				Posición relativa en la cuenca				Hidrogeología				Posición Relativa en la Cuenca	Hidrogeología
	Alto	Medio alto	Medio	Bajo	Acuífero	Acuitardo	Acuícludo	Acuífugo	12.01	5.61	2.51	1.17	4.06	2.15	0.67	0.21		
DISTRITO	0.00	474.75	0.00	0.00	103.68	1346.49	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
HUANCARANI	0.00	1835.19	0.00	0.00	6618.24	542.70	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.03	0.01
HUANOQUITE	483.66	203.94	0.00	0.00	2750.40	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.05	0.01
HUARO	464.49	1324.98	0.00	0.00	6443.28	535.95	0.00	0.00	0.04	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.07	0.01
HUAYLLABAMBA	0.00	279.90	0.00	0.00	1119.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HUAYOPATA	0.36	12399.12	8683.92	0.00	0.00	63250.20	0.00	0.00	0.00	0.21	0.03	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.24	0.04
INKAWASI	11.70	12018.60	9198.09	24.66	2738.16	61722.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.04	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	0.24	0.05
KIMBIRI	0.00	4669.65	27189.72	10295.37	2540.52	116505.54	0.00	2686.50	0.00	0.08	0.10	0.03	0.01	0.08	0.00	0.07	0.21	0.15
KOSÑIPATA	7.56	26682.12	73723.59	45684.00	113477.76	353083.86	0.00	0.00	0.00	0.45	0.28	0.11	0.23	0.23	0.00	0.00	0.84	0.46
KUNTURKANKI	3097.71	317.88	0.00	0.00	10710.36	2214.00	0.00	0.00	0.29	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.30	0.02
LAMAY	19.53	452.34	0.00	0.00	1349.64	403.38	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
LANGUI	1221.39	3.42	0.00	0.00	4622.40	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.12	0.01
LADES	434.52	3013.92	0.00	0.00	1577.88	9161.91	0.00	0.00	0.04	0.05	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.09	0.01
LAYO	2873.97	0.00	0.00	0.00	9645.84	1266.84	0.00	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.27	0.02
LIMATAMBO	0.36	3913.11	0.00	0.00	6907.32	6561.27	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.07	0.02
LIVITACA	5122.62	225.00	0.00	0.00	11531.52	7394.22	0.00	0.00	0.49	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.49	0.03
LLUSCO	1603.35	425.97	0.00	0.00	1692.00	4813.56	0.00	0.00	0.15	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.01
LUCRE	0.00	1452.78	0.00	0.00	5744.88	49.68	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01
MACHUPICCHU	78.84	8487.99	1503.90	0.00	0.00	30212.19	0.00	0.00	0.01	0.14	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.16	0.02
MARANGANI	1936.62	0.00	0.00	0.00	5711.76	1526.04	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.18	0.01
MARANURA	0.00	0.00	5096.16	0.00	0.00	15288.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.01
MARAS	0.00	360.63	0.00	0.00	1324.08	88.83	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
MARCAPATA	4916.16	10673.19	27.72	0.00	1852.92	45472.59	0.00	0.00	0.47	0.18	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.65	0.03
MEGANTONI	0.00	0.00	7357.14	217035.72	798526.08	77191.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.53	1.64	0.05	0.00	0.00	0.56	1.69
MOLLEPATA	16.20	2194.65	0.00	0.00	2878.92	4479.30	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.04	0.01
MOSOC LLACTA	0.00	133.47	0.00	0.00	474.84	28.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OCOBAMBA	1778.04	17341.47	10092.15	0.00	851.76	86996.16	0.00	0.00	0.17	0.29	0.04	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.50	0.06
OCONGATE	4445.28	154.26	0.00	0.00	7006.32	8541.72	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.42	0.02
OCORURO	1830.78	0.00	0.00	0.00	1599.12	4278.15	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.01
OLLANTAYTAMBO	2406.60	903.15	0.00	0.00	5924.16	5486.13	0.00	0.00	0.23	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.24	0.02
OMACHA	2507.94	1006.83	0.00	0.00	9920.52	3103.92	0.00	0.00	0.24	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.26	0.02
OROPESA	0.00	532.80	0.00	0.00	2058.12	54.81	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
PACCARITAMBO	0.00	405.99	0.00	0.00	1620.36	2.70	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
PALLPATA	8541.81	0.00	0.00	0.00	9163.08	18743.67	0.00	0.00	0.81	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.81	0.03
PAMPAMARCA	0.00	41.31	0.00	0.00	165.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PARURO	0.00	842.22	0.00	0.00	3275.64	69.93	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
PAUCARTAMBO	545.49	6983.73	12269.34	0.00	0.00	59395.68	0.00	0.00	0.05	0.12	0.05	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.22	0.04
PICHARI	0.00	3152.79	18151.02	19058.85	5729.04	113592.24	0.00	1046.70	0.00	0.05	0.07	0.05	0.01	0.07	0.00	0.03	0.17	0.11
PICHIGUA	1598.22	297.90	0.00	0.00	3222.72	3271.32	0.00	0.00	0.15	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.16	0.01



Unidad Territorial de Intervención	Hidrografía - Hidrogeología								Hidrografía - Hidrogeología								Tabla PAD		
	Posición relativa en la cuenca (ha)				Hidrogeología (ha)				Posición relativa en la cuenca				Hidrogeología				Posición Relativa en la Cuenca	Hidrogeología	
	Alto	Medio alto	Medio	Bajo	Acuífero	Acuitardo	Acuicludo	Acuífugo	12.01	5.61	2.51	1.17	4.06	2.15	0.67	0.21			
DISTRITO	0.00	376.29	0.00	0.00	1387.08	88.56	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	
PILLPINTO	262.89	59.31	0.00	0.00	648.72	480.06	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	
PISAC	3152.34	5.67	0.00	0.00	9522.00	2036.88	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.30	0.02	
PITUMARCA	1282.05	506.07	0.00	0.00	6866.64	214.38	0.00	0.00	0.12	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.13	0.01	
POMACANCHI	0.00	71.46	0.00	0.00	285.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
POROY	0.00	142.47	0.00	0.00	569.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
PUCYURA	1141.92	0.00	0.00	0.00	3426.84	855.63	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.11	0.01	
QUEHUE	0.00	27.99	66325.95	14003.37	0.00	241070.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.03	0.00	0.16	0.00	0.00	0.29	0.16	
QUELLOUNO	1366.20	646.38	0.00	0.00	1748.16	4712.85	0.00	0.00	0.13	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.01	
QUINOTA	961.02	1415.79	0.00	0.00	4361.76	3859.11	0.00	0.00	0.09	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.12	0.01	
QUIQUIJANA	0.18	924.66	0.00	0.00	3574.44	93.69	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	
RONDOCAN	0.00	794.34	0.00	0.00	3046.32	98.28	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	
SAN JERÓNIMO	1251.63	92.79	0.00	0.00	5310.72	50.22	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.12	0.01	
SAN PABLO	17.19	235.44	0.00	0.00	903.96	79.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	
SAN PEDRO	0.27	229.05	0.00	0.00	912.96	3.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
SAN SALVADOR	0.00	753.75	0.00	0.00	1813.68	900.99	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	
SAN SEBASTIAN	1064.52	44.55	0.00	0.00	4431.96	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.10	0.01	
SANGARARA	0.00	22.59	13897.08	0.00	0.00	41759.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.05	0.03	
SANTA ANA	3160.62	19749.33	4190.31	0.00	0.00	81301.86	0.00	0.00	0.30	0.33	0.02	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.65	0.05	
SANTA TERESA	0.00	263.52	0.00	0.00	939.96	85.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
SANTIAGO	6822.72	826.74	0.00	0.00	13026.60	13171.41	0.00	0.00	0.65	0.01	0.00	0.00	0.03	0.01	0.00	0.00	0.66	0.04	
SANTO TOMAS	0.00	199.26	0.00	0.00	797.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
SAYLLA	1643.58	177.48	0.00	0.00	6806.16	336.96	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.16	0.01	
SICUANI	1578.24	0.00	0.00	0.00	2465.64	2886.84	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.15	0.01	
SUYCKUTAMBO	0.00	133.83	0.00	0.00	535.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
TARAY	0.00	108.45	0.00	0.00	324.36	82.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
TINTA	24.57	342.99	0.00	0.00	1470.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	
TUPAC AMARU	0.00	719.37	0.00	0.00	260.28	1962.90	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	
URCOS	5.76	853.38	0.00	0.00	2164.68	953.91	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	
URUBAMBA	7765.29	852.48	0.00	0.00	9150.48	18929.16	0.00	0.00	0.74	0.01	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.75	0.03	
VELILLE	6720.12	34731.90	41404.05	55.71	15706.44	236959.29	0.00	0.00	0.64	0.58	0.16	0.00	0.03	0.16	0.00	0.00	1.38	0.19	
VILCABAMBA	0.00	0.00	12612.42	0.00	3784.32	34999.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.05	0.03	
VILLA KINTIARINA	0.00	11737.62	8315.28	495.00	3099.24	59319.27	0.00	0.00	0.00	0.20	0.03	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	0.23	0.05	
VILLA VIRGEN	807.57	153.63	0.00	0.00	3692.88	113.94	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.08	0.01	
YANAoca	0.00	46365.12	17494.38	1.62	0.00	191564.19	0.00	0.00	0.00	0.78	0.07	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.85	0.13	
YANATILE	0.00	498.24	0.00	0.00	1992.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	
YAUROSQUE	0.00	30.87	0.00	0.00	123.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
YUCAY	0.00	440.82	0.00	0.00	1311.12	339.12	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	
ZURITE	126454.95	333956.07	656090.82	480390.84	1977695.28	3283656.03	0.00	8408.43											
ZΣ																			



ANEXO 4-G. Ecosistema como servicio (regulación hídrica) y ecosistemas frágiles como bien.

Unidad Territorial de Intervención	Ecosistemas como servicio	Ecosistemas frágiles como bien	Ecosistemas como servicio	Ecosistemas frágiles como bien
DISTRITO	Provisión y regulación hídrica	Ecosistemas frágiles	17.91	10.64
ACCHA	5.00	1.62	0.01	0.00
ACOMAYO	3.00	15.30	0.00	0.02
ACOPIA	2.00	0.00	0.00	0.00
ACOS	2.00	0.00	0.00	0.00
ALTO PICHIGUA	3.00	494.19	0.02	0.58
ANCAHUASI	3.00	40.77	0.00	0.05
ANDAHUAYLILLAS	3.00	0.36	0.00	0.00
ANTA	2.00	0.00	0.00	0.00
CACHIMAYO	2.00	0.00	0.00	0.00
CAICAY	3.00	13.14	0.00	0.02
CALCA	3.00	0.00	0.01	0.00
CAMANTI	9.00	1.53	0.92	0.00
CAPACMARCA	5.00	107.91	0.01	0.13
CCAPI	4.00	0.00	0.01	0.00
CCARHUAYO	2.00	0.00	0.00	0.00
CCATCA	3.00	11.97	0.00	0.01
CCORCA	3.00	6.30	0.00	0.01
CHALLABAMBA	4.00	0.00	0.02	0.00
CHAMACA	4.00	203.67	0.04	0.24
CHECACUPE	3.00	291.42	0.01	0.34
CHECCA	4.00	327.42	0.01	0.38
CHINCHAYPUJIO	4.00	54.45	0.01	0.06
CHINCHERO	2.00	0.00	0.00	0.00
COLCHA	4.00	0.00	0.00	0.00
COLQUEMARCA	3.00	148.23	0.01	0.17
COLQUEPATA	4.00	45.18	0.01	0.05
COMBAPATA	3.00	1.08	0.00	0.00
CONDOROMA	2.00	69.21	0.00	0.08
COPORAQUE	5.00	907.56	0.06	1.06
COYA	2.00	0.00	0.00	0.00
CUSCO	2.00	0.00	0.00	0.00
CUSIPATA	3.00	48.33	0.00	0.06
ECHARATE	24.00	0.00	12.30	0.00
ESPINAR	4.00	218.43	0.04	0.25
HUANCARANI	3.00	0.18	0.00	0.00
HUANOQUITE	4.00	3.24	0.01	0.00
HUARO	3.00	45.90	0.00	0.05
HUAROCONDO	3.00	47.79	0.01	0.06
HUAYLLABAMBA	3.00	0.00	0.00	0.00
HUAYOPATA	4.00	0.00	0.10	0.00
INKAWASI	6.00	0.00	0.14	0.00
KIMBIRI	3.00	0.00	0.15	0.00
KOSÑIPATA	9.00	5.04	1.47	0.01
KUNTURKANKI	3.00	518.31	0.01	0.60
LAMAY	2.00	0.00	0.00	0.00
LANGUI	2.00	0.81	0.00	0.00
LADES	4.00	0.00	0.02	0.00
LAYO	2.00	378.36	0.01	0.44
LIMATAMBO	4.00	78.03	0.02	0.09
LIVITACA	4.00	547.47	0.02	0.64
LLUSCO	4.00	16.11	0.01	0.02
LUCRE	2.00	0.00	0.00	0.00



Unidad Territorial de Intervención	Ecosistemas como servicio	Ecosistemas frágiles como bien	Ecosistemas como servicio	Ecosistemas frágiles como bien
DISTRITO	Provisión y regulación hídrica	Ecosistemas frágiles	17.91	10.64
MACHUPICCHU	5.00	1.62	0.06	0.00
MARANGANI	3.00	327.60	0.01	0.38
MARANURA	4.00	0.00	0.02	0.00
MARAS	1.00	0.00	0.00	0.00
MARCAPATA	6.00	179.82	0.11	0.21
MEGANTONI	3.00	0.00	0.74	0.00
MOLLEPATA	5.00	0.00	0.01	0.00
MOSOC LLACTA	2.00	0.00	0.00	0.00
OCOBAMBA	4.00	0.00	0.13	0.00
OCONGATE	3.00	248.13	0.02	0.29
OCORURO	4.00	58.77	0.01	0.07
OLLANTAYTAMBO	6.00	55.80	0.02	0.06
OMACHA	3.00	12.96	0.01	0.02
OROPESA	3.00	4.77	0.00	0.01
PACCARITAMBO	3.00	0.00	0.00	0.00
PALLPATA	5.00	1180.62	0.05	1.37
PAMPAMARCA	2.00	0.00	0.00	0.00
PARURO	2.00	0.00	0.00	0.00
PAUCARTAMBO	5.00	0.00	0.11	0.00
PICHARI	3.00	0.00	0.15	0.00
PICHIGUA	3.00	61.11	0.01	0.07
PILLPINTO	2.00	0.00	0.00	0.00
PISAC	3.00	0.27	0.00	0.00
PITUMARCA	3.00	611.73	0.01	0.71
POMACANCHI	3.00	22.23	0.01	0.03
POROY	2.00	0.00	0.00	0.00
PUCYURA	2.00	0.00	0.00	0.00
QUEHUE	4.00	25.47	0.01	0.03
QUELLOUNO	6.00	0.00	0.54	0.00
QUIÑOTA	4.00	10.35	0.01	0.01
QUIQUIJANA	3.00	146.25	0.01	0.17
RONDOCAN	3.00	12.96	0.00	0.02
SAN JERONIMO	3.00	11.79	0.00	0.01
SAN PABLO	3.00	303.12	0.00	0.35
SAN PEDRO	2.00	0.00	0.00	0.00
SAN SALVADOR	3.00	5.67	0.00	0.01
SAN SEBASTIAN	2.00	0.00	0.00	0.00
SANGARARA	2.00	0.00	0.00	0.00
SANTA ANA	4.00	0.00	0.06	0.00
SANTA TERESA	8.00	0.00	0.24	0.00
SANTIAGO	2.00	0.00	0.00	0.00
SANTO TOMAS	6.00	135.99	0.05	0.16
SAYLLA	3.00	3.24	0.00	0.00
SICUANI	3.00	453.06	0.01	0.53
SUYCKUTAMBO	4.00	114.57	0.01	0.13
TARAY	2.00	0.00	0.00	0.00
TINTA	2.00	0.00	0.00	0.00
TUPAC AMARU	3.00	42.12	0.00	0.05
URCOS	3.00	5.85	0.00	0.01
URUBAMBA	3.00	0.00	0.00	0.00
VELILLE	5.00	447.57	0.05	0.52
VILCABAMBA	12.00	2.97	1.10	0.00
VILLA KINTIARINA	3.00	0.00	0.04	0.00
VILLA VIRGEN	4.00	0.00	0.09	0.00
YANAoca	3.00	9.72	0.00	0.01
YANATILE	7.00	0.00	0.50	0.00
YAUROSQUE	2.00	0.00	0.00	0.00



<i>Unidad Territorial de Intervención</i>	<i>Ecosistemas como servicio</i>	<i>Ecosistemas frágiles como bien</i>	<i>Ecosistemas como servicio</i>	<i>Ecosistemas frágiles como bien</i>
DISTRITO	Provisión y regulación hídrica	Ecosistemas frágiles	17.91	10.64
YUCAY	3.00	0.00	0.00	0.00
ZURITE	2.00	0.00	0.00	0.00
ZΣ	408.00	9145.44		



**ANEXO 5. MAPA DE INTEGRACION DE CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACION DE
AREAS DEGRADADAS DEL DEPARTAMENTO DE CUSCO.**





Gobierno Regional del
Cusco

Gerencia Regional de Recursos
Naturales y Gestión Ambiental





***ANEXO 6. MAPA DE IDENTIFICACION DE AREAS DEGRADADAS DEL
DEPARTAMENTO DE CUSCO.***





Gobierno Regional del
Cusco

Gerencia Regional de Recursos
Naturales y Gestión Ambiental





***ANEXO 7. MAPA DE CATEGORIZACION DE AREAS DEGRADADAS
DEL DEPARTAMENTO DE CUSCO.***





Gobierno Regional del
Cusco

Gerencia Regional de Recursos
Naturales y Gestión Ambiental





ANEXO 8. MAPA DE PRIORIZACION DE AREAS DEGRADADAS CON ENFOQUE DE SERVICIOS ECOSISTEMICOS DE CONTROL DE EROSION DE SUELOS DEL DEPARTAMENTO DE CUSCO.





Gobierno Regional del
Cusco

Gerencia Regional de Recursos
Naturales y Gestión Ambiental





ANEXO 8-A. MAPA DE PRIORIZACION DE AREAS DEGRADADAS CON ENFOQUE DE SERVICIOS ECOSISTEMICOS DE CONTROL DE EROSION DE SUELOS DEL AMBITO ANDINO DEL DEPARTAMENTO DE CUSCO.





Gobierno Regional del
Cusco

Gerencia Regional de Recursos
Naturales y Gestión Ambiental





ANEXO 8-B. MAPA DE PRIORIZACION DE AREAS DEGRADADAS CON ENFOQUE DE SERVICIOS ECOSISTEMICOS DE CONTROL DE EROSION DE SUELOS DEL AMBITO AMAZONICO DEL DEPARTAMENTO DE CUSCO.





Gobierno Regional del
Cusco

Gerencia Regional de Recursos
Naturales y Gestión Ambiental





ANEXO 9. MAPA DE PRIORIZACION DE AREAS DEGRADADAS CON ENFOQUE DE SERVICIOS ECOSISTEMICOS DE REGULACION HIDRICA DEL DEPARTAMENTO DE CUSCO.





Gobierno Regional del
Cusco

Gerencia Regional de Recursos
Naturales y Gestión Ambiental





ANEXO 9-A. MAPA DE PRIORIZACION DE AREAS DEGRADADAS CON ENFOQUE DE SERVICIOS ECOSISTEMICOS DE REGULACION HIDRICA DEL AMBITO ANDINO DEL DEPARTAMENTO DE CUSCO.





Gobierno Regional del
Cusco

Gerencia Regional de Recursos
Naturales y Gestión Ambiental





ANEXO 9-B. MAPA DE PRIORIZACION DE AREAS DEGRADADAS CON ENFOQUE DE SERVICIOS ECOSISTEMICOS DE REGULACION HIDRICA DEL AMBITO AMAZONICO DEL DEPARTAMENTO DE CUSCO.





Gobierno Regional del
Cusco

Gerencia Regional de Recursos
Naturales y Gestión Ambiental

