



MINISTERIO DE ENERGI Y MINAS



GOBIERNO REGIONAL CUSCO



Versión preliminar en
proceso de revisión y consulta

DIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE GESTION AMBIENTAL

CUSCO NOVIEMBRE - 2005

GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO

Presidente Regional

Lic. Carlos Ricardo Cuaresma Sánchez

Vicepresidente del Gobierno Regional Cusco

Presidente del Comité Técnico de la Región Cusco

Ing. Alejandro uscamayta Alanya

INSTITUTO DE MANEJO DE AGUA Y MEDIO AMBIENTE

Director Ejecutivo

Ing. Juan Valer Carpio

**DIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE GESTION
AMBIENTAL**

Director : Econ. Hebert Gómez Villasante
Responsable Unidad de Estudios : Ing. Alberto Morante Soto

DIRECCION DE PLANEAMIENTO Y PRESUPUESTO

Director : Ing. Ronal Concha Cazorla

**COORDINADOR DEL GRUPO TECNICO DE COORDINACION
INTERINSTITUCIONAL – GTCI CAMISEA**

Ing. Carlos Garyacochea Mejía

**COORDINADORA DEL PROGRAMA DE DESARROLLO
SOSTENIBLE EN REGIONES**

Arq. Luisa Galarza Lucich

EQUIPO RESPONSABLE DEL ESTUDIO

Coordinador	: Blgo. Wilfredo Chávez Huamán
Aspectos Geomorfología y Geología	: Ing. Mario Cusiquispe Quispe : Ing. Dimas Apaza Idme
Aspectos Flora y Fauna	: Blgo. Carlos W. Palomino Condori
Aspectos Suelos	: Ing. Ricardo Gonzáles Quispe : Ing. Arturo Chávez Salazar
Aspectos Económicos	: Econ. Jimena Tupayachi Gamarra
Aspectos Ecológicos	: Blgo. Mónica Olazábal Loayza
Aspectos Forestales	: Ing. Pepe Sánchez Elguera
Aspectos Hidrobiológicos	: Blgo. Pedro Preguntegi Mantilla
Aspectos Sociales	: Antr. Genaro Paniagua Gómez
Aspectos Hidrológicos	: Ing. Gerardo Zela Casaverde
Sistema de información Geográfica	: Ing. Miguel Alva Moscoso : Tec. Luís Jiménez Espinoza

INDICE

INTRODUCCION.....	1
1. MARCO CONCEPTUAL SOBRE LA ZONIFICACION ECOLOGICA ECONOMICA Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL.....	4
1.1. EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL.....	4
1.2. LA ZONIFICACION ECOLOGICA ECONOMICA- ZEE.....	6
2. MARCO METODOLOGICO	10
3. EL ESCENARIO FISICO BIOLOGICO.....	14
3.1. CLIMA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.2. MARCO GEOMORFOLOGICO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.3. MARCO GEOLÓGICO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.4. HIDROGRAFÍA.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.5. SUELOS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.6. FLORA.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.7. FAUNA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
4. EL ESCENARIO SOCIOECONOMICO DE LA REGION	88
4.1. CONFORMACION HISTORICO CULTURA DE LA REGION	88
4.2. DEMOGRAFÍA	90
4.3. SERVICIOS SOCIALES.....	92
4.4. ASPECTOS PRODUCTIVOS	95
5. APTITUD Y LIMITACIONES DEL TERRITORIO Y DE SUS RECURSOS NATURALES	98
5.1. GENERALIDADES	98
5.2. VALOR PRODUCTIVO	98
5.2.1. ZONAS DE APTITUD AGROPECUARIA.....	99
5.2.2. FORESTAL.....	100
5.2.3. PESQUERO.....	101
5.2.4. MINERO ENERGÉTICO.....	102
5.2.5. TURISMO	104
5.2.6. LIMITACIONES PARA LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA.....	105
5.3. VALOR BIOECOLOGICO.....	106
5.4. VULNERABILIDAD.....	107
5.5. CONFLICTOS AMBIENTALES.....	108
5.6. APTITUD URBANO INDUSTRIAL.....	109
6. PROPUESTA DE ZONIFICACION ECOLOGICA ECONOMICA - ZEE.....	111
6.1. ALCANCES CONCEPTUALES	111
6.2. ZONAS ECOLOGICAS ECONOMICAS.....	111
6.2.1. ZONAS PRODUCTIVAS.	111
6.2.2. ZONAS DE RECUPERACION.	139
6.2.3. ZONAS DE PROTECCIÓN ECOLOGICA.....	144
6.2.4. ZONAS DE VOCACION URBANO INDUSTRIAL.....	157
7. LA AGENDA PENDIENTE	163
8. BIBLIOGRAFIA	165

INDICE DE MAPAS

Mapa N° 01	:	Climático
Mapa N° 02	:	Geomorfológico
Mapa N° 03	:	Geológico
Mapa N° 04	:	Hidrográfico y Cuencas
Mapa N° 05	:	Grandes Grupos de Suelo
Mapa N° 06	:	Capacidad de Uso Mayor
Mapa N° 07	:	Cobertura Vegetal
Mapa N° 08	:	Habitats de Fauna
Mapa N° 09	:	Unidades Socioeconómicas
Mapa N° 10	:	Valor Productivo
Mapa N° 11	:	Valor Bioecológico
Mapa N° 12	:	Vulnerabilidad
Mapa N° 13	:	Conflictos ambientales
Mapa N° 14	:	Aptitud urbano industrial
Mapa N° 15	:	Zonificación Ecológica Económica

AGRADECIMIENTOS

Al Gobierno Regional Cusco por el apoyo prestado para el desarrollo del presente trabajo; en la persona del Presidente Lic. Carlos Ricardo Cuaresma Sánchez y sus gerencias de “Planificación, Presupuesto y Acondicionamiento Territorial, Recursos Naturales y Medio Ambiente”.

Al Proyecto MASAL, por su contribución financiero en la elaboración del estudio.

Al Grupo Técnico de Coordinación Interinstitucional Camisea, (GTCI-Camisea) por el apoyo prestado para la conclusión del estudio.

Al Ing. Fernando Rodríguez por la orientación metodológica que prestó en la elaboración del estudio.

A las Direcciones Regionales de Agricultura, Salud y Educación por la información sectorial brindada para la elaboración del estudio.

Al CONAM y al Grupo Técnico de ZEE, por el apoyo en la concertación con la institucionalidad departamental.

A las autoridades locales y personalidades de la Región que apoyaron con sus sugerencias y opiniones en la formulación de la ZEE.

PRESENTACION

El Gobierno Regional del Cusco, a través de su *Proyecto Especial Regional Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente - IMA*, presenta el estudio denominado "Zonificación Ecológica Económica del departamento del Cusco".

La ZEE del departamento se desarrolló a un nivel de macro zonificación y de acuerdo a los lineamientos establecidos por el reglamento de ZEE, en el cual se identificaron grandes ecosistemas o unidades ambientales, con el fin de caracterizarlos y determinar su potencial y limitaciones de uso y poder ser utilizado por el Gobierno Regional como un instrumento técnico de planificación territorial, de cara al Ordenamiento Territorial y en busca de un objetivo mayor, el desarrollo sostenible de nuestro departamento.

El presente documento debe constituir un instrumento técnico para la gestión del desarrollo sostenible del departamento. En el se podrá encontrar entre otros aspectos información sistematizada geográficamente sobre la capacidad de fragilidad del territorio y sus recursos naturales que ayude en la toma de decisiones sobre políticas y planes de desarrollo al manejo y conservación de los ecosistemas del departamento, etc.

Este instrumento se desarrolló en forma sistemática, mediante las siguientes fases: Preliminar, donde se definió los objetivos y alcances de la ZEE, como el marco conceptual de referencia; fase de Caracterización, consistente en la recopilación y análisis de información existente y de generación de información temática; la fase de Evaluación, donde se generó una base de datos y delimitó las unidades integrales de tierra (UIT), la fase de Modelamiento, determinando las unidades ecológicas Económicas para finalmente obtener en consenso la propuesta de ZEE.

El documento muestra de manera rápida y sintética las características ambientales y socioeconómicas de la región, para luego profundizar el análisis y la descripción de las zonas ecológicas económicas del departamento, sus características físicas, biológicas y socioeconómicas y concluir con los usos recomendables, usos con restricciones y los usos no aplicables del territorio departamental.

El trabajo va acompañado de material cartográfico para cada una de las variables así como el mapa de Zonificación Ecológica Económica y su leyenda que resumen las potencialidades y limitaciones del departamento.

Juan Valer Carpio
Director Ejecutivo
PER IMA

ZONIFICACION ECOLOGICA ECONOMICA DEL DEPARTAMENTO DEL CUSCO

INTRODUCCION

El departamento del Cusco, territorio ubicado al sur oriente del Perú con una superficie territorial de 72 364.00 Km² (1) constituye uno de los espacios geográficos más diversos del país en cuanto a geomorfología, clima, suelo, vegetación y fauna, al mismo tiempo es el asentamiento de una población también diversa en cuanto a sus características étnicas, sociales y culturales.

Dentro de este especial marco físico y social, la ocupación y uso de este territorio por el hombre se remonta a épocas ancestrales con los primeros asentamientos de pobladores y de culturas distintas cuya más alta expresión en cuanto progreso y organización corresponde al período Inka. En este período pese a la notable población que tuvo la sociedad Inka por el uso de prácticas de intervención y ocupación del territorio compatibles con el ambiente no se generaron mayores problemas ambientales, muy por el contrario en este período se mejoró y aumentó la oferta ambiental que se evidencia en la magnitud tanto del patrimonio cultural como biológico que nos ha sido legado. Es durante los subsiguientes períodos: de la conquista, la colonia y casi buena parte del período republicano que se abandonan muchas prácticas de producción y de uso sostenible del territorio regional; se introducen, nuevas especies de plantas y de animales domésticos en detrimento de los nativos, marginándose y despoblándose el territorio regional andino. Es a partir de 1950 después del terremoto ocurrido en la ciudad del Cusco que se genera una dinámica de incremento acelerado de la población regional y con él de un proceso de ocupación informal, no planificado y desordenado del ámbito territorial con la consecuencias de un deterioro y pérdida creciente de la capacidad de carga de los ecosistemas y de los distintos recursos naturales.

Producto de ello, en este espacio, se observan cambios profundos en el paisaje con zonas degradadas y en camino a la desertificación como consecuencia de procesos erosivos severos, se observan también importantes espacios deforestados y numerosos ríos contaminados. Sin embargo se puede también observar, zonas del territorio regional que mantienen aún sus características naturales constituyendo, para el departamento un importante potencial natural.

Sin duda, en este escenario, en ausencia de una adecuada estrategia de uso y ocupación del territorio, se profundizarán los problemas ambientales

¹ Cifra ajustada por el IMA de acuerdo con la información cartográfica procesada en el SIG - IMA

presentes en el departamento como los problemas de ocupación y destrucción de espacios aún no ocupados, comprometiéndose el bienestar y calidad de vida de las presentes y futuras generaciones.

En tal sentido, y con el propósito de proporcionar un instrumento para una adecuada gestión del territorio departamental, el Proyecto Especial Regional Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente (IMA) del Gobierno Regional Cusco, se propuso elaborar la Zonificación Ecológica Económica (ZEE) del departamento del Cusco, este como instrumento técnico normativo del Ordenamiento Territorial, que delimita espacios geográficos, al que en concordancia con su vocación natural se le asigna un uso determinado de forma que se optimicen los beneficios que proporcionan esperándose de esa manera contribuir con un mejor manejo y uso sostenible de los recursos naturales del departamento.

El proceso metodológico desarrollado para la ZEE, se basó en la metodología propuesta en el marco del Subprograma II de "Apoyo a la Compatibilización de los Sistemas de Información Geográfica usados en el Zonamiento Ecológico de la Amazonia", del Convenio TCA-PNUD, en la ciudad de Santa Fe de Bogotá, la cual fue mejorada y adaptada a las condiciones particulares del Departamento del Cusco.

La ZEE, se inicia en el año 2003 donde un equipo multidisciplinario se encargó de revisar, homogenizar e integrar la información ambiental y socioeconómica generada por el IMA en diferentes cuencas del departamento en los últimos 10 años. Junto a este proceso se contó la participación del consultor Ing. Fernando Rodríguez, especialista en ZEE del Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana, quien elaboró y proporcionó un marco metodológico para la elaboración de la ZEE adecuada a las características territoriales del departamento. Concluido el proceso de caracterización se logró elaborar 31 mapas temáticos con sus memorias descriptivas respectivas, donde se muestra y detalla cada una de las variables físicas, biológicas y socioeconómicas del departamento.

El año 2004, se inicia la segunda etapa del proceso de ZEE, procediéndose a aplicar los modelos específicos de zonificación, para finalmente lograr una versión preliminar del mismo, en este mismo año, con apoyo del GTCI se logra la revisión del documento técnico por el consultor Fernando Rodríguez, quien realiza una serie de observaciones y sugerencias al proceso de ZEE. Levantadas las observaciones se cuenta finalmente con un documento de zonificación casi definitivo el cual será puesto a consideración de las instituciones, autoridades locales y población en general para su validación y posterior aprobación mediante una Ordenanza Regional tal como corresponde a un instrumento de esta naturaleza.

A finales del año 2004, mediante Resolución Suprema N° 087-2004-PCM se aprueba el Reglamento de ZEE, el cual constituye la norma básica que orienta y dirige todo los procesos de ZEE a implementarse en el territorio

nacional. Dado que su reglamento se aprobó después de haberse iniciado la ZEE departamental, el proceso seguido de zonificación tuvo que adecuarse a la normativa, en cuanto sobre todo a las directivas de conformación de un Comité Técnico y la participación ciudadana.

El presente documento constituye en sí, la memoria descriptiva del Mapa de Zonificación Ecológica Económica del departamento. Comienza con la descripción del marco conceptual y metodológico en el que se basó el trabajo, seguidamente se presenta una síntesis de las características, físicas, biológicas y socioeconómicas del territorio departamental, constituyendo parte central del mismo, la descripción de las zonas ecológicas económicas identificadas donde se detalla la ubicación geográfica y política, las características físicas que lo particularizan (clima y relieve), las condiciones del suelo, el tipo de cobertura vegetal y las condiciones socioeconómicas donde se desarrollan para finalmente, presentarse las actividades potenciales que se pueden realizar con y sin restricciones.

Queremos finalizar señalando que el contenido del presente documento, como todo conocimiento en un mundo tan dinámico y cambiante como el que ahora vivimos, no representa por cierto una propuesta definitiva, sino un documento dinámico sujeto a cambios y mejoras según vaya presentándose modificaciones y cambios en las características socioeconómicas del departamento y se vaya también mejorando el conocimiento y las técnicas para una mejor caracterización del territorio regional.

1. MARCO CONCEPTUAL SOBRE LA ZONIFICACION ECOLOGICA ECONOMICA Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL⁽²⁾

1.1. EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Debido al fuerte crecimiento urbano, registrado a partir de la Revolución Industrial, el espacio urbano se transforma en un recurso escaso. De allí, que a lo largo de la segunda mitad del siglo XIX y principios del XX, los esfuerzos iniciados en Alemania y en los países anglosajones y después extendido a otros países, se orientaron inicialmente al planeamiento urbano. En este contexto, las tierras ubicadas en el área rural eran consideradas como una fuente inagotable de recursos y como soporte de la infraestructura de comunicaciones.

Después de la Segunda Guerra Mundial, a consecuencia de los problemas de la post guerra, paralelamente a la congestión en los centros metropolitanos, el espacio rural en Europa adquiere mayor importancia. En estas circunstancias comienzan a surgir nuevos conceptos, como la "Town and Country Planning" inglesa, "L'Amenagement du Territoire" francesa y la "Raumordnung" alemana, que orienta la ordenación del territorio en Europa, trascendiendo el ámbito urbano hacia el resto del territorio.

Posteriormente, en 1982, los países europeos establecieron normas comunes para implementar políticas de ordenamiento territorial en cada uno de los países de este continente, mediante la suscripción de la "Carta Europea de Ordenación del Territorio" la cual establece principios comunes tendientes principalmente a reducir las desigualdades regionales y alcanzar así una mejor concepción general de la utilización y de la organización del espacio, de la protección del medio ambiente y de la mejora de la calidad de vida.

En la actualidad, el ordenamiento territorial es una política de Estado en muchos países. Sin embargo, en América Latina, este proceso sólo se limita formalmente a Venezuela, que cuenta con una Ley específica sobre la materia y a Bolivia, que ha definido políticas y planes de ordenamiento en todo el territorio, destacando los Planes de Uso del Suelo de los departamentos de Santa Cruz y Pando. En Colombia, este dispositivo se encuentra en discusión a nivel del parlamento. En Brasil, existe un dispositivo legal que prioriza la zonificación ecológica económica en todo el territorio de la Amazonía.

² Elaborado por Ing. Fernando Rodríguez A. en la propuesta Metodológica de Zonificación Ecológica Económica de la Región Cusco, 2003. IMA.

Una de las definiciones clásicas de la ordenación territorial la formuló el Ministro de Urbanismo y Reconstrucción de Francia en el año 1950, Claudius Petit, cuando este país estaba en su proceso de reconstrucción después de la post-guerra. Él definió a la ordenación del territorio como “la búsqueda en el ámbito geográfico de Francia de la mejor repartición de los hombres en función de los recursos naturales y de las actividades económicas”.

En la actualidad, la Ordenación del Territorio, de acuerdo a la concepción de los países europeos, es la proyección en el espacio de las políticas social, cultural, ambiental y económica de una sociedad. El estilo de desarrollo determina, por lo tanto, el modelo territorial, expresión visible de una sociedad, cristalización de los conflictos que en ella se dan, cuya evolución no es sino el reflejo del cambio en la escala de valores sociales. Distintas estrategias de desarrollo económico, social, cultural y ambiental, implican usos, comportamientos y aprovechamiento del suelo que producen modelos diferentes de ordenación territorial (Gómez, 1993).

El hombre actúa en el territorio, y por consiguiente, el ordenamiento territorial, significa ubicar las diversas actividades socioeconómicas que este desarrolla en el lugar más adecuado, teniendo en cuenta las potencialidades y limitaciones que presenta el territorio.

En Bolivia, país que viene implementando diversas políticas relacionadas con la ocupación y uso del territorio, define el Ordenamiento Territorial, como un proceso de organización del uso y de la ocupación del territorio, para la aplicación de los lineamientos estratégicos del desarrollo sostenible, con el fin de lograr armonía entre el mayor bienestar de la población, la óptima utilización de las potencialidades del territorio y la protección del medio ambiente.

En este sentido, el Ordenamiento Territorial es considerado como un instrumento de la planificación que, a través de la consideración del territorio, como sustento de los recursos naturales y de las actividades humanas, promueve y orienta el desarrollo físico espacial, la organización y localización de los asentamientos humanos y sus actividades económicas y sociales.

En términos generales, se puede mencionar que el Ordenamiento Territorial trata sobre los siguientes aspectos:

- La identificación de los mejores usos de los espacios de acuerdo a sus capacidades y limitaciones ambientales.
- El establecimiento de criterios y principios que orienten los procesos de urbanización, industrialización, desconcentración económica y asentamientos humanos.
- El establecimiento de criterios y principios que orienten el uso agrario, forestal, turístico, recreacional, minero energético del territorio.

- La definición de los corredores viales y las grandes redes de transporte y de comunicaciones.
- La protección del ambiente, la conservación y uso sostenible de los recursos naturales.
- La desconcentración y descentralización administrativa.
- El fomento de la participación ciudadana

El Ordenamiento Territorial, comprende tres componentes fundamentales:

La Zonificación Ecológica-Económica - ZEE, que identifica las diversas alternativas de uso del territorio y de sus recursos naturales, sobre la base de sus potencialidades y limitaciones. En esta fase se identifica un abanico de posibilidades para el uso sostenible de cada sector del territorio.

La propuesta de ocupación del territorio, que orienta el establecimiento de un sistema jerarquizado de asentamientos poblacionales, incluyendo el respectivo equipamiento, los sistemas de vinculación física y de comunicaciones, el sistema de áreas naturales protegidas, la demarcación territorial y los sistemas productivos que sustentan dicha ocupación. Esta propuesta debe ser concordante con la ZEE. Pues, a partir del cual, y teniendo como norte la visión de desarrollo que la sociedad ha definido, se seleccionan las diferentes categorías espaciales para el ordenamiento territorial de las diversas actividades socioeconómicas.

Los instrumentos de política, que permitan la implementación de la propuesta de ordenamiento territorial, se plasma en los Planes de Ordenamiento Territorial, que son elaborados fundamentalmente sobre la base de la ZEE y a la propuesta de ocupación del territorio.

1.2. LA ZONIFICACION ECOLOGICA ECONOMICA- ZEE

La zonificación es un proceso de sectorización de un territorio en unidades espaciales relativamente homogéneas de acuerdo al criterio que se utilice. Estos criterios pueden variar, de acuerdo a los propósitos de la zonificación, y generalmente están relacionados a factores biofísicos, sociales, económicos, culturales, políticos o administrativos.

La FAO desarrolló en 1976 un proyecto de zonificación con el propósito de estimar el potencial de producción de alimentos en el mundo sobre la base de once cultivos estratégicos. Las variables utilizadas fueron principalmente de tipo edafo-climáticas. Posteriormente, esta misma metodología de zonificación agroecológica ha sido aplicada en otros países del mundo, como Kenya, Nigeria, Mozambique, Bangladesh y China.

En el Perú también se han desarrollado proyectos de zonificación con diversos criterios de sectorización:

- Los planes directores de las principales ciudades, elaboradas por INADUR (Instituto Nacional de Desarrollo Urbano), desde la década del 70', incluyen la zonificación del suelo con propósitos de desarrollo urbano.
- El Mapa de Capacidad de Uso Mayor de la Tierra, elaborado por la Ex-ONERN (Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales) en 1981, es una forma de realizar la zonificación con el propósito de identificar áreas para el desarrollo agropecuario y forestal, incluyendo áreas destinadas a la protección.
- El Mapa Ecológico del Perú, elaborado también por la Ex-ONERN en 1976, zonifica el territorio nacional en función de los factores principales del clima y la vegetación, utilizando el Sistema de Holdridge. Identifica 84 Zonas de Vida (de las 103 a nivel planeta) y 17 formaciones transicionales.
- El Mapa Geológico, elaborado por INGEMMET en 1994, versión digital, zonifica el territorio nacional en función de las características geológicas del territorio.
- El Mapa Forestal, elaborado por INRENA (Instituto Nacional de Recursos Naturales) en 1996, zonifica el territorio sobre la base de parámetros que están directamente relacionados con la vegetación, tal como su fisonomía, su composición florística, la condición de humedad del suelo (expresión del clima) y la fisiografía del terreno.
- El Mapa de la Pobreza, elaborado por FONCODES (Fondo Nacional de Compensación y Desarrollo Social) en 1995, zonifica el territorio utilizando once indicadores socioeconómicos, tales como Tasa de Mortalidad Infantil, desnutrición crónica, analfabetismo, inasistencia escolar, niños que trabajan, hacinamiento, vivienda sin servicios básicos.

Desde la perspectiva del desarrollo sostenible, la zonificación debe trascender los límites de la concepción tradicional de este proceso. Una visión sectorial, agrarista, economicista o urbanista, por ejemplo, puede inducirnos a una visión parcial del uso de la tierra, marginando otras alternativas de uso, como por ejemplo: la conservación de la diversidad, el ecoturismo, la piscicultura, u otra de acuerdo al potencial de la zona. La visión sectorial limita y no contribuye con una necesidad de desarrollar sosteniblemente del territorio.

En tal sentido, la zonificación debe incluir las variables físicas, biológicas y socioeconómicas, en el marco de una concepción holística y sistémicas de la realidad. A esta forma de concebir a la zonificación hoy en día se le llama Zonificación Ecológica Económica - ZEE.

En la reunión de los países del Tratado de Cooperación Amazónica, realizado en Manaus, en abril de 1994, se llegó a definir a la Zonificación Ecológica Económica como un instrumento de ordenación territorial, de carácter dinámico, que permite en una región un arreglo espacial de

unidades relativamente uniformes, caracterizadas sobre la base de factores físicos, bióticos y socioeconómicos y evaluadas con relación a su uso potencial sostenido o su tolerancia a las intervenciones del hombre, realizada a través del trabajo de equipos multidisciplinarios.

La Zonificación Ecológica Económica ha sido considerada recientemente como de interés nacional por el supremo gobierno (D.S. No. 045-2001-PCM), como base para el ordenamiento territorial del país.

El 23 de diciembre del año 2004, mediante Decreto Supremo N° se aprueba el reglamento de Zonificación Ecológica Económica, mediante el cual se reglamenta el desarrollo de este proceso en el país.

El reglamento asume el concepto de Zonificación Ecológica Económica-ZEE, como un proceso dinámico a través del cual se define una propuesta técnica vinculante y orientadora que permite en un territorio determinado identificar potencialidades y limitaciones, con criterios físicos, biológicos y socioeconómicos culturales, con relación a diversas opciones de uso sostenible del territorio y de sus recursos naturales.

La ZEE debe ser considerada como un proceso, por cuanto debe ser actualizada en relación, tanto a nuevos conocimientos sobre la realidad ambiental y a la generación de nuevas opciones tecnológicas, como a nuevas condiciones socioeconómicas de la región en estudio. Asimismo, la participación de los diversos actores sociales en el proceso de ZEE promueve el uso de este instrumento en la planificación del desarrollo y en la resolución de conflictos.

Es un instrumento de apoyo al proceso de Ordenamiento Territorial Ambiental del país. En este sentido, es un instrumento estratégico para la planificación y gestión del territorio, pues suministra información para facilitar las negociaciones democráticas entre los gobernantes y la sociedad civil en el proceso de definición de políticas públicas de cara al desarrollo sostenible

Son objetivos de la Zonificación Ecológica Económica:

- Proveer el sustento técnico para la toma de decisiones sobre políticas nacionales, regionales y locales de ocupación y uso del territorio, en el marco del desarrollo sostenible;
- Orientar la definición y establecimiento de políticas sobre el uso sostenible de los recursos naturales, en concordancia con las potencialidades de los ecosistemas, las necesidades de conservación del ambiente, y las aspiraciones y demandas de la población;
- Ofrecer información integrada para una adecuada gestión del territorio;
- Proveer información técnica y el marco referencial necesarios para promover y orientar la inversión privada;

- Proveer el sustento técnico para la formulación de los planes de desarrollo y de ordenamiento territorial ambiental, a nivel nacional, regional y local, y apoyar a las autoridades correspondientes a conducir la gestión de los espacios y recursos de su competencia.
- Facilitar la negociación y el consenso entre los diferentes sectores sobre la ocupación y uso más adecuado del territorio;
- Asegurar la participación activa de la población organizada y representativa, de modo tal que el proceso de ZEE reconozca, evalúe e incorpore las condiciones sociales, económicas y culturales, así como los conocimientos tradicionales de la población en el área.

Los Estudios de Zonificación Ecológica Económica - ZEE pueden ser ejecutados a tres niveles o escalas, de acuerdo a la dimensión, naturaleza y objetivos planteados para la ZEE del área bajo estudio. Estos niveles de estudio son: macrozonificación, mesozonificación y microzonificación.

Macrozonificación

La macrozonificación contribuye a la definición de políticas, planes de desarrollo y planes de ordenamiento territorial ambiental, principalmente para los ámbitos nacionales, macroregional y regional.

La cartografía aplicable corresponde a una escala de trabajo menor o igual a 1:250.000.

Mesozonificación

La mesozonificación contribuye a la definición de planes de desarrollo y de ordenamiento territorial ambiental, así como la identificación de proyectos de desarrollo, principalmente en ámbitos regionales y locales, cuencas hidrográficas y áreas específicas de interés.

La cartografía aplicable corresponde a una escala de trabajo variable de 1:250.000 a 1: 50.000.

Microzonificación

La microzonificación contribuye a la definición de proyectos de desarrollo y planes de manejo en áreas específicas en el ámbito local.

La cartografía aplicable corresponde a una escala de trabajo mayor a 1:50.000.

2. MARCO METODOLOGICO

Los procesos de ZEE exige la generación y uso de una gran cantidad de información la cual debe ser confiable y actualizada, así mismo el análisis y procesamiento de esta información para lograr los objetivos planteados requieren del uso de metodologías previamente establecidas. El esquema metodológico seguido en la ZEE, es el siguiente:

FASE PRELIMINAR

Definición de objetivos y alcances de la ZEE

Consistió en la definición clara de los objetivos del estudio, en coordinación principalmente con las autoridades regionales y autoridades del IMA. Conjuntamente con la definición de objetivos se precisaron los alcances de la ZEE, niveles de zonificación, nivel de trabajo de campo, escalas de trabajo así como los requerimientos de personal y equipos.

Definición del marco conceptual de referencia

Consistió en definir las hipótesis de trabajo para cada una de las disciplinas temáticas en función de los elementos y procesos que es posible identificar en la zona de estudio, las hipótesis de trabajo con relación a los resultados esperados en la ZEE y el diseño del modelo conceptual lógico: identificación de los submodelos necesarios y el modelo integrado, basándose en las hipótesis planteadas.

B. FASE DE CARACTERIZACION

Recopilación y análisis de información existente

Comprendió la recopilación y revisión de la información específica para el departamento, existente en forma de gráficos, informes, artículos científicos y reportes estadísticos. Esta información fue homogeneizada en cuanto a escalas y época de evaluación. Posteriormente esta información fue analizada y sistematizada para su correspondiente introducción en la base de datos digital.

La escala de trabajo fue de 1:100,000, para lo cual se utilizaron las cartas nacionales, las que fueron previamente escaneadas y georeferenciadas para su introducción a la base de datos del estudio. En esta misma etapa se adquirieron las Imágenes Satélite LandSat TM 7 de resolución 30 * 30, las cuales fueron procesadas y ajustadas a la georeferenciación de las cartas

Generación de información temática

En base a la información generada por el IMA a nivel regional, y sobre la base cartográfica elaborada previamente, se procedió a elaborar los mapas integrados de todas las variables físicas, biológicas y socioeconómicas del departamento.

C. FASE DE EVALUACION

Generación de la base de datos preliminar

Todos los mapas elaborados se digitalizaron directamente en pantalla de computadora, utilizando los programas de Arc Map y Arc View.

Los mapas generados están conformados por polígonos, puntos y líneas, cada uno de los cuales son calificados mediante uno o más atributos, que indican la clase o rango de variación correspondiente, conformando la Base de Datos de Atributos, la misma que conjuntamente con la base de datos espaciales, conforman la Base de Datos del Estudio que se encuentra ligada a cada mapa.

Delimitación de las Unidades Integrales de Tierra (UIT)

Las UIT, se delinearón mediante la integración de los siguientes mapas temáticos: Geología, Geomorfología, Fisiografía, Pendientes, Suelos, Clima e Hidrografía.

D. FASE DE MODELAMIENTO

Se refiere a la manipulación interactiva de los mapas, a través de los diferentes submodelos preparados y organizados acorde con las hipótesis planteadas. De acuerdo con estos submodelos se preparan matrices en los cuales se indica el modo en que participan las variables y atributos. En esta parte, se asignan las correspondientes calificaciones a cada atributo de cada submodelo. Luego, mediante la superposición de mapas, se obtienen los mapas resultados, los mismos que se pueden visualizar en pantalla, para el primer análisis con el especialista temático, con quien se verifica la consistencia de los mismos. Tiene la siguiente secuencia.

Determinación de las Unidades Ecológicas Económicas-UEE

Las UEE, se obtiene mediante la superposición de las UIT con las variables de vegetación y socioeconómica.

Evaluación de la Unidades Ecológicas Económicas

Para determinar el potencial y limitaciones del territorio y de sus recursos naturales se utilizarán los siguientes criterios básicos:

- Aptitud productiva (valor productivo)
- Vulnerabilidad
- Valor Ecológico (valor bioecológico)
- Vocación para el desarrollo urbano industrial (aptitud urbano industrial)
- Conflictos ambientales (conflictos de uso)

Determinación de las Zonas Ecológicas Económicas

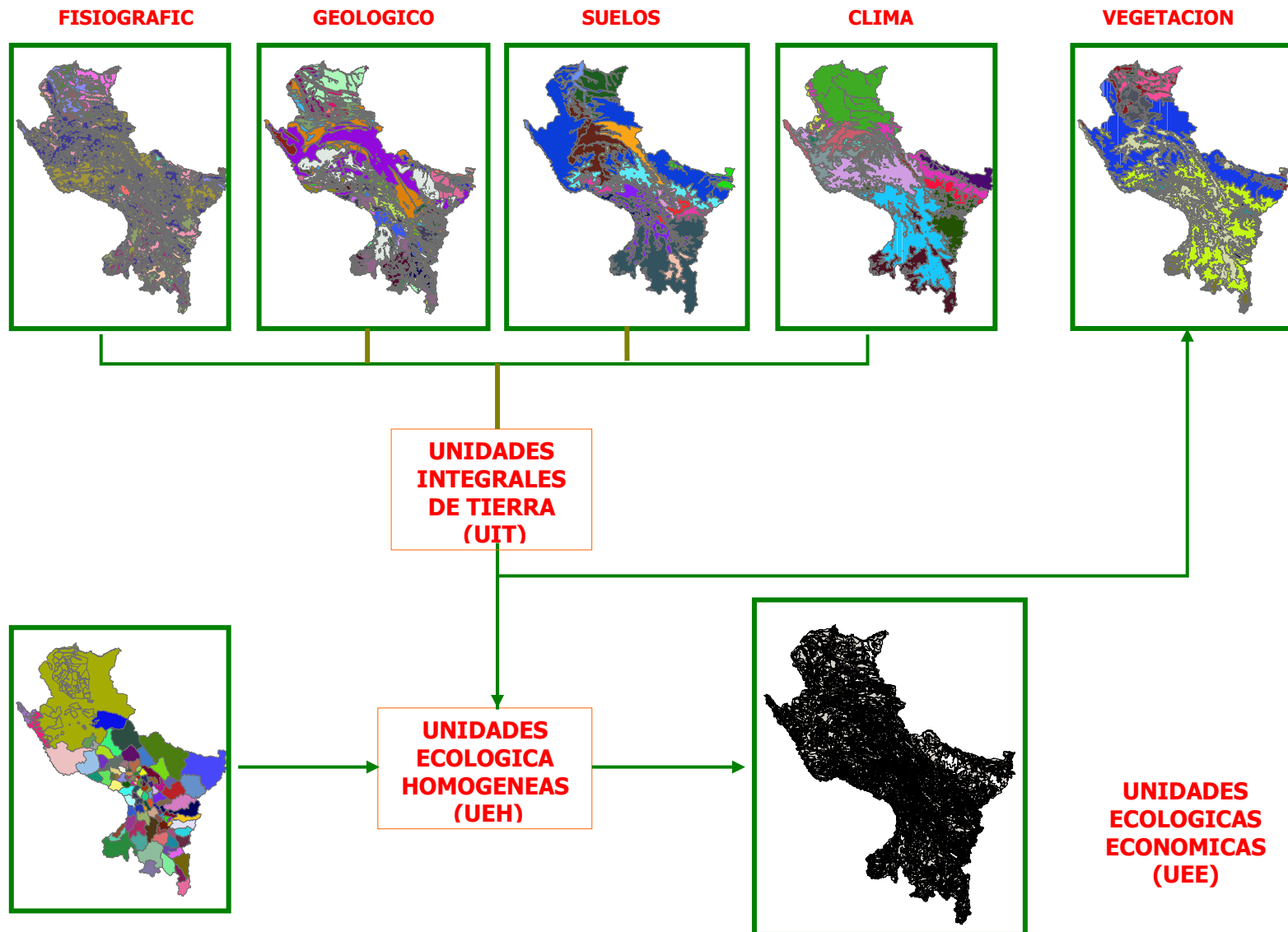
La ZEE se obtiene mediante la superposición de los resultados de los submodelos. Adicionalmente se incluyen categorías definidas por ley, como las Areas Naturales Protegidas, concesiones mineras y forestales.

Las memorias, contienen la descripción de las Unidades Ecológicas Económicas y su agrupamiento en unidades por tipo de uso recomendado, se incluirán las normas de uso y de manejo de cada zona.

Consenso de la propuesta de Zonificación Ecológica Económica

Incorpora la opinión de la población para la evaluación de las unidades ecológicas, mediante talleres de trabajo en el que participan las principales autoridades de los distritos de la provincia. Este permite contrastar la propuesta técnica del equipo con el conocimiento e interpretación de la realidad social, económica y ambiental de las autoridades locales.

Participan y se involucran también la opinión de las principales instituciones públicas y privadas del departamento como Ministerio de Agricultura, Educación, Salud, INRENA, Turismo, Energía y Minas, CONAM, ONGs, etc.



Esquema Metodológico de integración de la ZEE

3. EL ESCENARIO FISICO BIOLOGICO

3.1.1. CLIMA

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

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

Los vientos que llegan del Altiplano peruano son fríos y secos al igual que los provenientes de la Patagonia, o ingresan por la zona sur oriental de la región.

Por otro lado, las condiciones geomorfológicas de la región, generan condiciones mesoclimáticas y microclimáticas con muchas variaciones espaciales y temporales.

El Análisis sobre el clima de la Región es factible de realizar por zonas naturales, en base a los lugares más representativos: Selva Baja, la Localidad de Pillcopata; selva alta y ceja de selva, las localidades de Quillabamba y Quincemil; los valles interandinos las localidades de Cusco, Urubamba y para la zona alto andina la localidad de Yauri.

Según la clasificación climática de Thornthwaite (1931) y del SENAMHI (1988), la Region presenta 22 tipos climáticos los cuales se muestran en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 1. UNIDADES CLIMATICAS DE LA REGION

TIPO CLIMATICO	KM²	%
Lluvioso Frígido con Precipitación abundante en todas la estaciones del año	190.85	0.26
Lluvioso Frío con Invierno seco	10147.20	14.03
Lluvioso Frío con Precipitación abundante en todas las estaciones del año	1334.02	1.84
Lluvioso Polar con Invierno seco	550.67	0.76
Lluvioso Polar con Precipitación abundante en todas las estaciones del año	126.36	0.17
Lluvioso Semicálido con Invierno seco	4820.20	6.66
Lluvioso Semicálido con Precipitación abundante en todas las estaciones del año	12965.12	17.92
Lluvioso Semifrío con Invierno seco	5384.99	7.44
Muy lluvioso Cálido con Precipitación abundante en todas las estaciones del año	2350.54	3.25
Muy lluvioso Semicálido con Precipitación abundante en todas las estaciones del año	4791.44	6.63
Muy lluvioso Semifrío con Invierno seco	290.01	0.40
Muy lluvioso Semifrío con Precipitación abundante en todas las estaciones del año	5449.67	7.53
Muy lluvioso Templado con Precipitación abundante en todas las estaciones del año	425.19	0.59
Muy lluviosos Polar con Precipitación abundante en todas las estaciones del año	85.21	0.12
Semiarido Cálido con Invierno seco	103.21	0.14
Semiarido Semifrío con Invierno seco	175.43	0.24
Semiarido Templado con Invierno seco	58.26	0.08
Semiseco Polar con Invierno seco	130.87	0.18
Semiseco Semicálido con Invierno seco	1306.09	1.80
Semiseco Semifrío con Invierno seco	5895.12	8.15
Semiseco Semifrío con Invierno seco	14247.19	19.69
Semiseco Templado con Invierno seco	884.87	1.22
Islas	79.57	0.11
Ríos	348.10	0.48
Lagos	223.82	0.31
TOTAL	72364.00	100.00

A. DESCRIPCION DE LAS UNIDADES

LLUVIOSO FRÍGIDO CON INVIERNO SECO B(i)E'

Se extiende sobre una superficie de 190.85 Km², que representa el 0.26 % del área total en estudio.

Este tipo de clima presenta un rango de precipitación anual de 800 a 1,500 mm. y una temperatura media anual que varia entre 0 a 2.5 °C.

Se distribuye altitudinalmente desde los 4,600 a 5,200 metros de altitud, circundando las zonas de influencia nival de los nevados ubicados en las provincias de La Convención, Urubamba, Calca, Quispicanchis y Canchis. Las precipitaciones con mayor intensidad se dan entre los meses de Diciembre a Marzo y con un periodo seco definido.

LLUVIOSO FRÍO CON INVIERNO SECO B(i)C'

Abarca una superficie de 10147.20 Km², que representa el 14.03 % del total regional.

La precipitación se distribuyen en un rango de 980 a 1,600 mm y una temperatura media anual de 6.5 a 9 °C. Las mayores valores de precipitación se distribuyen entre los meses de Diciembre a Marzo, siendo el resto del año relativamente seco.

Este tipo climático se halla ubicado desde los 3,600 a 4,400 metros de altitud, geográficamente se sitúa sobre las partes altas de los Distritos de Pichari, Kimbiri, Vilcabamba, Santa Teresa, Santa Ana, Huayopata y Ocobamba en la provincia de La Convención; Ollantaytambo, Urubamba, Machupicchu, Yucay en la Provincia de Urubamba; Calca, Písaq, Yanatile, San Salvador, Lares, Lamay y Coya en la Provincia de Calca; Paucartambo, Challabamba, Huancarani y Colquepata en la Provincia de Paucartambo; Anta, Mollepata, Limatambo, Ancahuasai, Huarocondo, Zurite y Chinchaypicjio en la Provincia de Anta; Cusco, San Jerónimo, Oropesa y Ccorca en la Provincia de Cusco; Huanoquite en la Provincia de Paruro; Carhuaro, Ocongate, Ccatca, Quiquijana y Cusipata en la Provincia de Quispicanchis; Pitumarca, Combapata, San Pablo, Sicuani, Marangani, Layo y Langui en la Provincia de Canchis.

LLUVIOSO FRÍO CON PRECIPITACIÓN ABUNDANTE TODAS LAS ESTACIONES DEL AÑO B(r)C'

Este clima se extiende sobre una superficie de 1 334.02 Km², que representa el 1.84 % del área total en estudio.

Este tipo climático presenta una precipitación anual de 1 000 a 1 600 mm y una temperatura media anual de 10°C, las precipitaciones pluviales se dan a lo largo de todo el año, no presentando una estación seca definida.

Altitudinalmente se ubica desde los 3 000 a 4 000 metros de altitud y geográficamente se distribuye sobre las vertientes montañosas más altas del flanco oriental de la cordillera, se distribuye especialmente sobre los territorios de los Distritos de Marcapata y Camanti en la Provincia de Quispicanchis; Paucartambo y Kosñipata en la Provincia de Paucartambo.

LLUVIOSO POLAR CON INVIERNO SECO B(i)F'

Este tipo climático se extiende sobre una superficie de 550.67 Km², que representa el 0.76 % del área total en estudio, presenta una precipitación anual de 850 a 1 000 mm, con una temperatura media anual de 0 °C.

Altitudinalmente se presenta sobre los 5 000 metros de altitud, geográficamente comprende a los nevados Sacsarayoc, Coryhuarachina, Choquetacarpo, Panta, Padreyoc, Tocarhuay, Salcantay Huacayhuilque y la Verónica situados en las Provincias de La Convención y Urubamba.

LLUVIOSO POLAR CON PRECIPITACIÓN ABUNDANTE EN TODAS LAS ESTACIONES DEL AÑO B(r)F'

Este tipo climático abarca una superficie de 126.36 Km², el cual representa el 0.17 % del total regional. La precipitación anual se distribuye en un rango de 850 a 1 000 mm y con una temperatura media anual de 0 °C.

Altitudinalmente se ubica por encima de los 5 000 metros de altitud y geográficamente se distribuye sobre los límites inferiores de los nevados Antaymarca, Alcamarinayoc, Huiscachani, Pucacocha, Apucucho, Japupunta, Huila Aja, Paco, Sacsanta, Condoriquiña, Suyoparina situados en los Distritos de Marcapata y Carhuayo de la Provincia de Quispicanchis.

LLUVIOSO SEMICÁLIDO CON INVIERNO SECO B(i)B'1

Abarca una superficie de 4 820.20 Km², el cual representa el 6.66 % del total de la provincia, este clima presenta una precipitación anual de 1 600 a 2 900 mm y una temperatura media anual de 20 a 22 °C. Las lluvias se distribuyen en un periodo seco que se presenta entre los meses de Mayo a Julio y un periodo con precipitaciones abundantes entre los meses de Diciembre a Marzo.

Altitudinalmente. este tipo climático se halla ubicado desde los 1 000 a 1 200 metros de altitud, geográficamente se sitúa en la porción media de los Distritos Kimbiri, Pichari, Vilcabamba, Echarate, Santa Teresa, Santa Ana, Maranura, Huayopata, Ocobamba, Quellouno en la Provincia de La Convención y Yanatile en la Provincia de Calca.

LLUVIOSO SEMICÁLIDO CON PRECIPITACIÓN ABUNDANTE EN TODAS LAS ESTACIONES DEL AÑO B(r)B'1

Este tipo climático se presenta sobre una superficie de 12 965.12 Km², que representa el 17.92 % del total regional.

La precipitación anual se distribuye en un rango de 2 800 a 3 300 mm, con una temperatura anual de 22 °C. Las lluvias se presentan a lo largo de todo el año y con mayor intensidad entre los meses de Diciembre a Marzo, sin una estación seca definida a lo largo del año.

Este clima se distribuye altitudinalmente sobre los 800 a 1 200 metros de altitud y geográficamente se ubica en el Distrito de Echarate en el Bajo Urubamba.

LLUVIOSO SEMIFRÍGIDO CON INVIERNO SECO B(i)D'

Este clima ocupa una superficie de 5 384.99 Km², que representa el 7.18 % del total regional.

La precipitación anual que presenta este tipo climático se distribuye en un rango de 900 a 1,500 mm y con un rango de temperatura media anual de 2 a 6 °C; las precipitaciones con mayor intensidad se distribuyen entre los meses de Diciembre a Marzo, considerando al resto de los meses como secos.

Altitudinalmente se halla ubicado desde los 4 200 a 5 100 metros de altitud, geográficamente se extiende sobre las parte altas de los Distritos de Vilcabamba, Santa Teresa, Huayopata, Ocobamba en la Provincia de La Convención; Machupicchu, Ollantaytambo, Urubamba, Yucay en la Provincia de Urubamba; Calca, Yanatile y Lares en la Provincia de Calca.

MUY LLUVIOSO CÁLIDO CON PRECIPITACIÓN ABUNDANTE EN TODAS LAS ESTACIONES DEL AÑO A(r)A'

Este clima se sitúa sobre una superficie de 2 350.54 Km², el cual representa el 3.25 % del total regional.

La precipitación anual se distribuye en un rango de 1 900 a 6 000 mm, estos rangos de precipitación viene hacer los más altos que sedan en la Región y con una temperatura media anual es de 25 °C. Las precipitaciones pluviales se presentan a lo largo de todo el año, con mayor intensidad entre los meses de Diciembre a Marzo, no presenta una estación seca definida.

Altitudinalmente este clima se distribuye desde los 400 a 1 000 metros de altitud y geográficamente se extiende sobre los Distritos de Camanti y Kosñipata en la Provincia de Quispicanchis y Paucartambo respectivamente.

MUY LLUVIOSO SEMICÁLIDO CON PRECIPITACIÓN ABUNDANTE EN TODAS LAS ESTACIONES DEL AÑO A(r)B'1

Este tipo de clima se extiende sobre una superficie de 4 791.44 Km², que representa el 6.63 % del total departamental.

La precipitación anual se distribuye en un rango de 2 300 a 3 100 mm, con una temperatura media anual de 16 a 19 °C.

Las precipitaciones se distribuyen a lo largo de todo el año no existiendo una estación seca definida. Este clima se distribuye altitudinalmente desde los 1 000 a 1 200 metros de altitud y geográficamente cubre gran parte de los Distritos de Camanti y Marcapata en la Provincia de Quispicanchis y Kosñipata en la Provincia de Paucartambo.

MUY LLUVIOSO SEMIFRÍO CON INVIERNO SECO A(i)B'3

El clima Muy Lluvioso Semifrío con Invierno Seco ocupa una superficie de 290.01 Km², el cual representa el 0.40 % del total departamental.

Este tipo climático presenta una precipitación anual de 2 600 a 2 900 mm, con una temperatura media anual de 13 °C. Las precipitaciones con mayor intensidad se presentan entre los meses de Diciembre a Marzo y con periodo seco definido entre los meses de Mayo a Julio. Altitudinalmente este clima se halla ubicado desde los 2 000 a 2 600 metros de altitud, geográficamente se sitúa sobre el Distrito de Echarate, Provincia de La Convención.

MUY LLUVIOSO SEMIFRÍO CON PRECIPITACIÓN ABUNDANTE EN TODAS LAS ESTACIONES DEL AÑO A(r)B'3

Este tipo de clima se sitúa sobre una superficie de 5 449.67 Km², que representa el 7.53 % del total departamental.

Presenta una precipitación anual de 2 600 a 2 900 mm y una temperatura media anual de 13 °C. Las lluvias se distribuyen en un periodo de precipitaciones abundantes a lo largo de todo el año y sin un periodo seco definido durante el año.

Altitudinalmente este tipo climático se ubica desde los 2 000 a 2 600 metros de altitud, geográficamente se distribuye en su mayor parte en la provincia de La Convención, y en los distritos de Machupicchu y Yanatile en las provincias de Urubamba y Calca respectivamente.

MUY LLUVIOSO TEMPLADO CON PRECIPITACIÓN ABUNDANTE EN TODAS LAS ESTACIONES DEL AÑO A(r)B'2

Abarca una superficie de 425.19 Km², el cual representa el 0.59 % del área total en estudio.

Este clima presenta una precipitación anual de 1 800 a 3 100 mm, con una temperatura media anual de 16 a 18 °C. Las precipitaciones se distribuyen a lo largo de todo en año y no presenta una estación seca definida de mayor intensidad se dan entre los meses de Diciembre a Marzo, sin un periodo seco definido.

Altitudinalmente se distribuye desde los 3 000 a 4 000 metros de altitud, geográficamente cubre las partes altas de los Distritos de Yanatile y Echarate pertenecientes a las Provincias de Calca y La Convención respectivamente.

MUY LLUVIOSOS POLAR CON PRECIPITACIÓN ABUNDANTE EN TODAS LAS ESTACIONES DEL AÑO A(r)F'

Este tipo climático se ubica sobre una superficie de 85.21 Km², el cual representa el 0.12 % del área total en estudio. Presenta una precipitación

anual de 900 a 1 300 mm y una temperatura media anual menores a 0 °C.

Altitudinalmente se distribuye por encima de los 5 400 metros de altitud, geográficamente se sitúa sobre las áreas de influencia nival permanente y temporal de los nevados Ausangate, Santa Catalina, Pucapunta, Collque Cruz, Callangate, Jatumpampa, Ninaparco, Quevesere, Chumpe, Japupunta y Paco, los cuales se hallan ubicados entre los Distritos de Marcapata, Ocongate en la Provincia de Quispicanchis y Pitumarca en la Provincia de Canchis.

SEMIÁRIDO CÁLIDO CON INVIERNO SECO D(i)A'

El clima Semiárido Cálido con Invierno Seco cubre una superficie de 103.21 Km², el cual representa el 0.14 % del total departamental.

La precipitación anual que presenta este tipo climático esta entre los rangos de 580 a 700 mm y con una temperatura media anual de 24 °C. Las precipitaciones con mayor intensidad se dan entre los meses de Diciembre a Marzo, con un periodo seco definido a lo largo del año.

Altitudinalmente se ubica desde los 800 a 1 200 metros de altitud y geográficamente se distribuye en las partes mas profundas del valle del Río Apurímac, en el Distrito de Vilcabamba, en la Provincia de La Convención.

SEMIÁRIDO SEMIFRÍGIDO CON INVIERNO SECO D(i)B'3

El clima Semiárido Semifrígido con Invierno Seco abarca una superficie de 175.43 Km², el cual representa el 0.24 % del total departamental.

La precipitación anual se distribuye en un rango de 200 a 500 mm, con una temperatura media anual de 12 a 14 °C. Las precipitaciones de mayor intensidad se distribuyen entre los meses de Diciembre a Marzo y con un periodo seco definido entre los meses de Mayo a Julio.

Este tipo climático se halla ubicado desde los 2 400 a 3 000 metros de altitud, geográficamente se distribuye sobre los Distritos de Paucartambo y Challabamba en la Provincia de Paucartambo; Huarocondo en la Provincia de Anta; Urubamba, Maras, Huayllabamba en la Provincia de Urubamba; Calca, Lamay, Písaq, Coya, Taray, San Salvador en la Provincia de Calca; Caicay, Urcos, Lucre , Oropesa en la Provincia de Quispicanchis y Saylla en la Provincia de Cusco.

SEMIÁRIDO TEMPLADO CON INVIERNO SECO D(i)B'2

Este clima se extiende sobre una superficie de 58.26 Km², que representa el 0.08 % del área total en estudio, con una precipitación anual de 500 a 550 mm y una temperatura media anual de 15 °C. Las precipitaciones de mayor intensidad se dan entre los meses de Diciembre a Marzo, con una estación seca definida en el resto de los

meses del año. Altitudinalmente se halla ubicado desde 2 800 a 3 000 metros de altitud, geográficamente este clima se distribuye sobre los Distritos de Ollantaytambo, Urubamba y Yucay en la Provincia de Urubamba.

SEMISECO POLAR CON INVIERNO SECO C(i)F'

El clima Semiseco Polar con Invierno Seco abarca una superficie de 130.87 Km², el cual representa el 0.18 % del total regional.

Presenta un rango de precipitación anual de 750 a 900 mm y una temperatura media anual menores a 0 °C. Altitudinalmente se distribuye desde los 4 600 hasta los 5 000 metros de altitud y geográficamente se extiende sobre los sectores más altos de los Distritos de Santo Tomas en la Provincia de Chumbivilcas; Suykutambo y Condoroma en la Provincia de Espinar.

SEMISECO SEMICÁLIDO CON INVIERNO SECO C(i)B'1

Se extiende sobre una superficie de 1 306.09 Km², el cual representa el 1.80 % del total departamental.

Presenta una precipitación anual de 750 a 1 900 mm y una temperatura media anual de 19 a 20 °C. Las precipitaciones con mayor intensidad se dan entre los meses de Diciembre a Marzo, con un periodo seco definido entre los meses de Mayo a Julio.

Este tipo climático se distribuye altitudinalmente desde los 1 300 a 2 900 metros de altitud, geográficamente se extiende sobre los Distritos de Vilcambamba, Santa Teresa, Huayopata, Santa Ana, Maranura, Ocobamba, Quellouno en la Provincia de La Convención; Yanatile en la Provincia de Calca; Mollepata, Limatambo, Chinchaypujio en la Provincia de Anta; Huanquite y Ccapi en la Provincia de Paruro.

SEMISECO SEMIFRÍGIDO CON INVIERNO SECO C(i)D'

Se extiende sobre una superficie de 5 895.12 Km², que representa el 8.15 % del total regional.

La precipitación total anual presenta se distribuye en un rango de 500 a 750 mm y una temperatura media anual de 3 °C a 8 °C. Las precipitaciones de mayor intensidad se dan entre los meses de Diciembre a Marzo, con un periodo seco definido entre los meses de Mayo a Julio.

Altitudinalmente se ubica desde los 4 200 a 4 800 metros de altitud y geográficamente se sitúa sobre los Distritos de Quehue, Checca, Kunturpanqui, Langui, Layo y Yanaoca en la Provincia de Canas; Livitaca, Velille, Santo Tomas, Llusco, Quiñota y Chamaca en la

Provincia de Chumbivilcas; Coporaque, Suykutambo, Condorama, Ocoruro, Espinar, Pallpata, Pichigua y Alto Pichigua en la Provincia de Espinar; Lucre, Urcos, Quiquijana Huaró en el Distrito de Quispicanchis; Rondocan, Acomayo, Accos y Pomacanchi en la Provincia de Acomayo. .

SEMISECO SEMIFRÍO CON INVIERNO SECO C(i)B'3

Este clima Semiseco Semifrío con Invierno Seco se extiende sobre una superficie de 14 247.19 Km², el cual representa el 19.69 % de la superficie total departamental.

Presenta una precipitación anual de 500 a 1 000 mm y una temperatura media anual de 12 a 14 °C. Los meses con mayor intensidad de precipitaciones pluviales son de Diciembre a Marzo y un periodo seco entre los meses de Mayo a Julio.

Este tipo climático se halla ubicado desde los 3 000 a 3 600 metros de altitud y geográficamente se distribuye sobre los Distritos de Mollepata, Limatambo, Chinchaypujio Ancahuasi, Zurite y Huarócondo Anta en la Provincia de Anta; Maras, Huayllabamba y Chinchero en la Provincia de Urubamba; Coya, Písaq, San Salvador y Calca en la Provincia de Calca; Saylla, San Jerónimo, San Sebastián, Cusco y Santiago en la Provincia de Cusco; Capacmara, Colquemarca, Llusco Chamaca y Livitaca en la Provincia de Chumbivilcas; Rondocan, Acomayo y Accos en la Provincia de Acomayo; Oropeza, Lucre, Urcos, Huaró, Quiquijana, Ccatca y Cusipata en la Provincia de Quispicanchis; Paucartambo, Colquepata, Huancarani en la Provincia de Paucartambo y sobre los ocho Distritos de la Provincia de Paruro.

SEMISECO TEMPLADO CON INVIERNO SECO C(i)B'2

Este clima se sitúa sobre una superficie de 884.87 Km², el cual representa el 1.22 % del área total en estudio, presenta una precipitación anual de 750 a 1 800 mm y una temperatura media anual de 15 a 16 °C. Las precipitaciones a lo largo del año se distribuyen en un periodo seco que se da entre los meses de Mayo a Julio y un periodo con Lluvias de mayor intensidad entre los meses de Diciembre a Marzo. Este tipo climático se halla ubicado desde los 2 100 a 2 300 metros de altitud y geográficamente se extiende sobre los Distritos de Ollantaytambo, Urubamba y Yucay en la Provincia de Urubamba.

3.1.2. GEOMORFOLOGIA

El origen y las características de la forma de relieve de la Región del Cusco se debe a diversos episodios de modelamiento tectónico del levantamiento de la cadena de los Andes así como también a procesos erosivos originando las diversas formas de paisajes conformando así la geomorfología actual de su territorio.

En general la región presenta cuatro grandes unidades fisiográficas: la cordillera occidental, cordillera oriental, faja subandina y llano amazónico, que en conjunto dan un matiz complejo al relieve, por lo que se puede observar planicies aluviales, altiplanicies, colinas y montañas tropicales a sub-tropicales.

La presencia de diversos pisos altitudinales, fuertes pendientes, desniveles y formaciones geológicas heterogéneas, también determinan la concurrencia de variados y complejos patrones geomórficos en distancias muy cortas aunándose a ello la historia morfogenética la cual atravesó diversos episodios geológicos basados en el levantamiento de tipo tectónico de la cordillera occidental, oriental y la faja sub-andina, lo que trajeron consigo la profunda disección de los valles maduros de los ríos Mapacho, Vilcanota y Apurímac.



FOTO N° 01. Diversidad de geofomas del departamento Cusco.

El relieve montañoso y abrupto de la región se demuestra en el hecho que el 30 % de la superficie regional esta constituida por vertientes de montaña empinada, con pendientes entre 25 - 50 %, otro importante porcentaje del territorio presenta condiciones aún más abruptas, el 28 % constituye vertientes de montaña disectada empinada a escarpada con pendientes superiores al 50 %. Si esto se contrasta con el porcentaje de áreas de relieve plano, apenas constituye el 18 % de la superficie regional.

CUADRO N° 2. UNIDADES GEOMORFOLOGICAS

PAISAJE	DESCRIPCION	SUPERFICIE	
		KM ²	%
ALTIPLANICIE	ALTIPLANICIE ALLANADA	884.28	1.22
	ALTIPLANICIE ONDULADA	5075.18	7.01
	ALTIPLANICIE DISECTADA	5423.55	7.49
	FONDOS VALLE GLACIAR Y ALUVIAL	1114.76	1.54
	FONDOS DE VALLE ALUVIAL ALTIPLANICO	323.57	0.45
	FONDOS DE VALLE ALUVIAL MONTAÑOSO	948.58	1.31
	LLANURA DE VALLE ALUVIAL	90.75	0.13
MONTAÑOSO	VERTIENTES DE MONTAÑA ALLANADA	4578.29	6.33
	VERTIENTES DE MONTAÑA EMPINADA	22667.23	31.32
	VERTIENTES DE MONTAÑA DISECTADA EMPINADA A ESCARPADA	20680.13	28.59
COLINOSO	COLINAS ALTAS FUERTEMENTE DISECTADA	2666.96	3.69
	COLINAS ALTAS MODERADAMENTE DISCTADA	1264.64	1.75
	COLINAS BAJAS FUERTEMENTE DISECTADAS	1362.67	1.88
	COLINAS BAJAS MODERADAMENTE DISECTADAS	2520.62	3.48
LLANURA AMAZONICA	TERRAZAS ALTAS DISECTADAS	189.52	0.26
	TERRAZAS ALTAS SIN DISECCIÓN	530.2	0.73
	TERRAZAS MEDIAS DISECTADAS	233.66	0.32
	TERRAZAS MEDIAS SIN DISECCIÓN	656.41	0.91
	TERRAZAS BAJAS	501.51	0.69
ISLAS		79.57	0.11
RÍOS		348.1	0.48

LAGOS		223.82	0.31
TOTAL		72364.00	100.00

A. ALTIPLANICIES

Se considera a extensas zonas de territorio mas o menos plano y que generalmente son superficies de erosión y/o sedimentación, se clasifican de la siguiente manera:

Altiplanicies Allanadas.

Estas unidades se encuentran en una reducida superficie de 884.28 Km² que representa el 1.22 % del área total de estudio.

Están constituidas por sectores de peneplanicies con pendientes predominantes de 0 a 25%, que se ubican en las partes altas, generalmente sobre los 3 800 y los 4 500 m.s.n.m. En general, están compuestas por formas de tierra excavadas por las glaciaciones cuaternarias, principalmente conformadas por algunos depósitos morrénicos, aluviales-fluviales y depósitos de la formación Yauri. La forma del relieve de esta unidad se debe principalmente a procesos de deposición y erosión de las antiguas glaciaciones que han dejado superficies llanas.

Un rasgo fisiográfico común a estas formas de tierra, es el desarrollo de áreas hidromórficas en los sectores planos o depresionados a consecuencia de la concentración de la escorrentía subterránea de acuíferos cercanos, con presencia de suelos arcillosos.

En la zona de Yauri, su origen esta ligado a depósitos lacustrinos y depósitos fluviales y aluviales que conforman todas las planicies de la cubeta de la formación Yauri y algunos depósitos aluviales en su entorno.

Esta unidad fisiografica principalmente se dan la provincia de Espinar, en los sectores de Yauri y Hector Tejada.

Altiplanicies Onduladas.

Unidades que se encuentran en forma dispersa en todo el entorno de la región altoandina y ocupa una superficie total de 5 075.18 Km² que representa el 7.01 % del área total departamental.

Constituyen sectores de peneplanicies de erosión y deposición con pendientes predominantes de 4 -15 %, que se ubican en la parte alta, generalmente sobre los 3800 y los 4500 m.s.n.m.

Sus estructuras son debidas a la presencia de bancos o capas de rocas duras de estructuras horizontales o sub-horizontales, que han subsistido como relieves estructurales protegiendo capas de rocas subyacentes, como por ejemplo, ciertas calizas de la formación Ferrobamba en las cercanías de Tintaya o en ciertos casos en suelos morrénicos bien cohesionados que también dan las formas onduladas.

Su desarrollo se da también en rocas volcánicas del Tacaza, con un carácter mas ondulado y de irregular topografía, tal como ocurre en la cabecera del río Apurímac, Ranrapata, Hector Tejada, Livitaca y partes altas de Descanso. Antiguamente, estas geoformas estaban sometidos a acciones de abrasamiento por efecto de los hielos, que en las partes más bajas modelaron los actuales valles glaciares de perfil irregular.

Altiplanicies Disectadas

Estas unidades se encuentran también en forma dispersa en una superficie de 5 423.55 Km² que representa el 7.49 % del área total departamental.

Son superficies caracterizadas por una topografía ligeramente llana 15-25 % diseccionada, ubicadas entre los 3800 y 4800 m.s.n.m.

Su origen es variado, algunas originados a partir de superficies rocosas duras de estructura tabular, donde la erosión fluvial a diseccionado diversas estructuras de suelo y de roca.

La mayor parte de estas superficies han sido afectadas por glaciaciones cuaternarias, que dejaron sobre ella un tapiz morrénico discontinuo; algunas no han sido cubiertas por los hielos y solo presentan cubiertas aluviales y lacustres; otras exponen abundante afloramiento llano del substrato rocoso, entre estos podemos mencionar en los entornos de Ocoruro, Laguna de Mamanacocha Condoroma, sectores de Santa Lucia de Pichigua, Descanso así como en los alrededores de Quehue, Livitaca y partes altas de Rondocan.

Fondos de Valle Glaciar y aluvial.

Estos relieves se aprecian especialmente al sur este de la region, en una superficie de 1 114.76 Km² que representa el 1.54 % del total departamental.

Son formas de suelos de reciente formación (cuaternario), caracterizadas por tener una pendiente moderada a fuertemente inclinada (4-25 %), ubicados por encima de los 3300. Su origen esta ligado en todos los casos a los cursos fluviales que han modelado diversos terrenos; no obstante, alguna de ellas han sido modeladas durante algunos períodos por el avance de masas de hielo de las fases glaciales cuaternarias.

Las huellas de glaciaciones antiguas alcanzan hasta los 3300 m de altitud ubicadas mayormente en las cabeceras del río Marcapata, Pucamayo y Sayapata. Por otra parte, hacia la región de la Selva las huellas de acción glaciaria se presentan muy por debajo de 3300 m. de altitud.

La presencia de algunas áreas hidromórficas conocidas como "oconales" o "bofedales" se debe a éstas formas de valle del tipo morrénico, donde el coeficiente de evaporación es relativamente bajo y presencia de suelos arcillosos.

Son estables desde el punto de vista erosivo, salvo condiciones de inundación y socavamiento ribereños.

Llanura de Valle Aluvial

Unidad que se encuentra restringida a ciertos espacios regionales, ocupa una superficie total de 90.75 Km² que representa el 0.13 % del área total de la región.

Se caracteriza por tener un relieve plano, con suelos de reciente formación sin embargo en su proceso de su deposición existe diversas formas de sedimentación fluvial, aluvial de litología semiconsolidado hasta sueltos de materiales heterogéneos (gravas, conglomerados, limos hasta arcillas y horizontes de turbas).

Esta geoforma se conoce localmente como la pampa de Anta, ubicado en la provincia del mismo nombre.

Fondos de Valle aluvial Altiplanico.

Se trata de una superficie plana de depósitos fluvio lacustres y superficies de erosión con pendientes de 4-15 %, que ocupan una superficie de 323.57 km² que representa el 0.45 % del área total.

La característica fundamental de este relieve se debe a dos geoformas diferentes, una que corresponde a la depresión de Anta y la otra a las pampas de Piuray y Maras, cada una con depositaciones de materiales diferentes.

B. MONTAÑAS.

En forma general, las montañas se consideran como las culminaciones altitudinales del sistema cordillerano andino o áreas de mayor levantamiento orogénico con vertientes moderadamente empinadas a escarpadas (15 a +50 %) y alturas que superan los 1000 m de la base del río al parte mas alta del relieve.

La evolución de la cadena de los andes transformados hoy en montañas data desde periodos terciarios hasta el cuaternario, periodos en los que el

levantamiento orogénico fue modelando y diseccionando por efectos de las glaciaciones pliocuaternarias y con mayor frecuencia en un sentido estructural NO-SW en el que se encuentra hasta ahora en valles profundos y maduros como los valles de Vilcanota, Mapacho y Apurímac.

La configuración de las Montañas en la región del Cusco tiene un cambio estructural, climático y geológico progresivo, empezando por las montañas más altas que alcanzan los 5800 msnm. (nevado del Ausangate), con temperaturas por debajo -10°C y rocas del Paleozoico o intrusivos pasando progresivamente a montañas transicionales de la selva alta y selva baja traducidos todo esto en vertientes de montañas.

El paisaje montañoso se puede subdividir en diversas geoformas de acuerdo a su grado de inclinación y disección, de acuerdo a esto se tiene:

Vertientes de montañas allanadas

Son estructuras fisiográficas moderadamente empinadas de altitudes que superan los 300 metros de la base del río a la cima, estos ocupan una superficie de 4 578.29 Km² que representa el 6.33 % del área total

Estas unidades se encuentran distribuidas más frecuentemente en los extremos del departamento del Cusco, ya que su pendiente y altura es básicamente de zonas de erosión bien avanzada.

La configuración litológica en su mayoría de estas unidades geomorfológicas esta compuesta por rocas del paleozoico, intrusiones terciarias y algunas rocas sedimentarias de terciario.

Vertientes de Montaña Empinada

Estas unidades ocupan una superficie de 22 667.23 Km² que representan el 31.32 % del área total de estudio.

Estas formas de tierra poseen una topografía accidentada, con pendientes predominantes de 25 a 50%, se distribuyen de manera considerable y dispersa en toda la región con más frecuencia en la parte transicional entre la selva baja y la zona altoandina. Están conformadas también por vertientes montañosas de más de 1000 m de altura entre la cima y el nivel de base. Se encuentran en sectores donde la excavación cuaternaria de los glaciares y los movimientos tectónicos afectaron principalmente a volúmenes rocosos poco resistentes, permitiendo el desarrollo de vertientes empinadas en dirección estructural. En parte están constituidas por afloramientos pizarrosos y esquistosos y en menor proporción por rocas sedimentarias del terciario y rocas intrusivas y metamórficas. También la erosión actual está ligada a condiciones naturales accidentadas.

Vertiente de montaña disectada empinada a escarpada.

Presentan una superficie de 20 680.13 Km² que representa el 28.59 % del área total de la región. Son formas de relieve de gran magnitud, de pendientes muy empinadas y de origen glacio-estructural típicos de relieves cordilleranos y montañosos, que configuran una topografía muy accidentada, con vertientes superiores a 50% y más de 1000 m de altura entre la cima y el nivel de base. Estas formas de tierra se formaron esencialmente durante la fase de incisión fluvial correlativa al levantamiento andino plio-pleistocénico, cuando las corrientes se encajaron en volúmenes rocosos compactos, determinando el modelado agreste y muchas veces encañonado, como en el valle de Araza, Mapacho y la cuenca media del río Apurímac, donde sus relieves son bastantes agrestes principalmente en rocas precambrianas (micaesquistos, cuarcitas y anfibolitas) , paleozoicas e intrusivas granitoides.

En cuanto a la erosión actual es claramente ostensible y está ligada a la acción natural de la topografía accidentada, conformada en su mayoría por derrubios de esquisto y pizarras y antiguos deslizamientos.

C. COLINAS

Con esta denominación se da a elevaciones de terrenos de 30 a 300m de altura del base del río a la cima y pendientes 15 - 50%.

Estas unidades son en su mayoría de origen denudacional excepcionalmente agradacional por deposiciones pliocuaternarias. Estas unidades se encuentran en su mayoría por debajo de la selva alta y con más frecuencia en la selva baja que forman pequeñas elevaciones onduladas, que no son otra cosa que colinas bajas bien erosionadas.

Las colinas en la selva baja se han distinguido, por presentar una topografía ondulada separadas por bandas de terreno plano formadas por terrazas fluviales y llanos. Las zonas colinosas varían un poco su paisaje, tanto por su altura como por la cantidad de cursos de agua que la atraviesan, hecho que a su vez depende de los factores litológicos estructurales y de las características de la erosión. Dentro de la región estas unidades fisiográficas se clasifican en :

Colinas Altas Fuertemente disectadas

En su mayoría estas unidades conforman los depósitos de la Formación Río Picha, Ipururo y Chambira, que ocupan una superficie de 2 666.96 Km², comprendiendo el 3.69 % del área total de Cusco.

Litológicamente están formadas por estructuras areniscas lutáceas y cuarzosas formando pequeñas elevaciones, donde la altura a la cima oscila en 80 y 300 m con pendientes de 25 a 50%.

Estas unidades son muy características en las imágenes satelitales, donde las direcciones de las estructuras colinosas tienen una dirección

NO - SE, cabe mencionar que estas unidades ocupan tanto en la selva alta y selva baja ubicados en sectores montañosos en los inicios con cambios de pendiente y altura para entrar directamente a un relieve colinoso propiamente dicho de selva baja. Las estructuras hídricas en estas unidades en sus inicios es semirectangular pasando luego a dendríticos.

Estas geoformas se ubican en su mayor parte en la zona del Bajo Urubamba en el distrito de Echarate, aunque también se tienen ciertas áreas en los distritos de Quimbiri y Camanti en la Provincia de Quispicanchi.

Colinas altas moderadamente disectadas.

Estas unidades se presentan en una superficie de 1 264.64 Km² que constituye el 1.75 % del área total departamental.

Su relieve es semi ondulada a disectada con alturas de 80 a 300 metros de la base del río a la cima y pendientes de 15 a 50. También estos forman alineamientos en dirección estructural, están principalmente compuestos por rocas cuarcíticas, paleozoicas, lutíticas y en ocasiones depósitos aluviales que han sido diseccionados por la acción del río.

Colinas bajas fuertemente disectadas

Son relieves de 20 a 80 de altura y pendientes de 25-25 % que ocupan una superficie de 1 362.67 Km² que ocupa una superficie de 1.88 % del área total regional. Estas unidades se caracterizan por presentar una alta densidad de drenaje resultado de la alta disección del relieve que incrementa la inclinación de las vertientes colinosas.

Estas unidades están formadas por diversas estructuras litológicas, teniendo en la parte baja en los sectores de Puerto Huallana, margen derecha de las unidades de la formación Ipururo. También se aprecia en en Picha-Quimbiri en las formaciones Ananea y finalmente en los cuadrángulos de Quincemil y masuco en unidades aluviales y formaciones cretáceas.

Colinas bajas moderadamente disectadas

Se consideran relieves de bajas alturas, de 20 - 80 m de altura de la base del río a la cima con pendientes variables de 15 - 25 y 25 - 50 %, su distribución esta en forma aislada principalmente las regiones de la selva baja del llano amazónico. Estas unidades ocupan una superficie de 2 520.62 Km² que representa el 3.48 % del área total.

La morfología varía de acuerdo a la litología, observándose en la margen izquierda y partes altas del río Mishahua y Casapajali, en

unidades areniscosa de la formación Ipururo donde la disección de los diferentes afluentes han dejado cursos de agua con una moderada disección para dejar diversas formas de drenaje que van desde dendríticos a sub dendríticos, definidos claramente en las imágenes satelitales.

D. LLANURA AMAZONICA

Para fines de clasificación fisiográfica, se ha considerado llanuras amazónicas a todo tipo de terrazas presentes en toda la selva baja, teniendo como parámetros de medida a las pendientes y depósitos cuaternarios y algunas formaciones allanadas, entre las cuales tenemos:

Terrazas altas disectadas

Ocupan áreas reducidas en una superficie de 189.52 Km² que representa el 0.26 % del área total regional.

Al margen que se encuentra en una superficie muy reducida, tienen características peculiares ya que es bastante tedioso diferenciar de las terrazas altas y bajas a nivel topográfico y satelital, la característica es que tiene alturas que se encuentra entre 20 y 30 metros del cauce del río con pendiente de 4 - 15 % .

Su distribución litológica es variable ya que puede estar compuesto por depósitos aluviales, y algunas formaciones cuaternarias que han correspondido a episodios de levantamiento del Cuaternario Pleistocénico.

Terrazas altas sin disección

Por sus características geomorfológicas ocupan también un reducido área de superficie de 530.2 Km², que representa el 0.73 % del área total de estudio.

Estas terrazas constituyen los rasgos geomorfológicos resaltantes que corresponden a episodios de levantamiento del Cuaternario Pleistocénico (Cuaternario antiguo), alcanzando alturas que varían de 20 a 30 m, muy eventualmente hasta de 50 m sobre el nivel del río. Están formadas por sedimentos aluviales antiguos tales como gravas, arenas y arcillas, estos se pueden apreciar en las terrazas del río Azul Mayo, Camanti y San Lorenzo, así como en el sector del cuadrángulo de Quiangueti. Por lo general presentan formas onduladas y planas; estas formas se deben a procesos erosivos de las aguas pluviales, generando en partes suaves ondulaciones y en otras grandes cárcavas (0 - 15%).

Las características específicas de las terrazas altas no han podido ser verificadas en el terreno pero se asume una elevada acidez de sus suelos debido al tiempo de intemperización.

Terrazas medias disectadas

De igual manera se encuentra en una área reducida de 233.66 Km² que representa el 0.32 % del área total departamental.

Representan relieves planos que se encuentra entre los 10 y 20 m de altura del cauce del río, tienen pendientes de 4 - 15 % , formadas por depósitos fluviales y aluviales disectadas por diversos afluentes de ríos permanentes y temporales.

Terrazas medias sin disección

Ocupan áreas intermedias que tienen 10 a 20 m de altura del cauce del río principal a la cima, con pendientes de 0 a 15 % . Estas unidades ocupan una superficie de 656.41 Km² que representa el 0.69 % del área total.

Estas terrazas son el resultado de diversos eventos de desplazamientos en del río Urubamba y sus principales afluentes, dejando a ambos lados geoformas planas producto de la acumulación de sedimentos, las cuales no están todavía disectadas por la red hidrográfica adyacente.

Terrazas Bajas

Son las más próximas a los cursos de los ríos principales, formando cerca a los cauces pequeños barrancos. Alcanzan alturas de hasta 5 m sobre el nivel del río, siendo sus materiales predominantes arenas y limos. Ocupan un área de 501.51 Km² que representa el 0.69 % del área total departamental.

En su mayoría, éstas terrazas son cubiertas por el agua en épocas de crecidas, conformando parte de las llanuras de inundación, a las que localmente se les llama aguajales o bajiales, quedando a veces ciertas formas a manera de una asociación de aguajales aislados en tierras bajas. Presentan una topografía depresionada, que recibe el drenaje de las tierras circundantes ya sea de lluvia o de río, las mismas que al quedar estancadas por su mal drenaje, hace que el terreno esté saturado permanentemente, con una napa freática muy alta.

3.1.3. MARCO GEOLÓGICO

La historia y características geológicas de la región esta sujeta a la evolución de los Andes, la cual se inicia en el paleozoico, continuando en el mesozoico y adquiere su forma definitiva en el cenozoico, prolongándose hasta la actualidad.



FOTO N° 02. Afloramiento de la Formación San José, la mas representativa del departamento.

Durante aproximadamente 80 a 60 millones de años, en el ambito del territorio de la región se han producido una serie de movimientos terrestres que se evidencia principalmente por abundantes fallas recientes, plegamientos y otras acciones tectónicas que indican la constante actividad geológica de su territorio.

Durante todo este periodo de tiempo, se han producido una serie de periodos geológicos en los cuales ocurren diversas fases de deposición y metamorfismo, y que en en la actualidad se se pueden observar con afloramientos de rocas que vienen desde el precambriano hasta depósitos recientes del cuaternario.

Litologicamente la región Cusco consta de rocas paleozoicas que pasan gradualmente de la cordillera hacia faja subandina donde el mayor predominio lo conforman rocas del paleozoico e intrusivos granitoides que afloran en cerca del 11 % de la superficie regional, en tanto que rocas terciarias ocupan las partes mesoandinas del relieve terrestre regional, por otro lado la selva baja básicamente esta constituida por suelos cretáceos y cuaternarios.

GEOLOGIA	KM ²	%
Dptos. aluvial, fluviales	1626.91	2.25
Dptos. coluviales,eluviales,aluv	1917.12	2.65
Dptos. morrenicos,fluvioglaciare	2594.78	3.59
Formaci³n San Sebastian	206.39	0.29
Formaci³n Yauri	1081.52	1.49
Formaci³n Garsa	234.5	0.32
Travertino	39.14	0.05
Volc³nico Santo Tomas	45.71	0.06
Volcanico Rumicolca	26.02	0.04
Volc³nico Quimsachata	9.12	0.01
Formaci³n Chincheros	29.71	0.04
Grupo Barroso	2445.14	3.38

Formación Pisquicocha	293.94	0.41
Formación Quenamari	169.82	0.23
Formación Casablanca	333.11	0.46
Grupo Maure	91.16	0.13
Grupo tacaza y formación Alfabam	3398.32	4.7
Grupo Puno	1826.49	2.52
Capas Rojas	1687.26	2.33
Unidades del Cretácico inferior S	3205.56	4.43
Cretácicas inferior medio	515.93	0.71
Grupo Yura	149.35	0.21
Grupo Mitu	1883.74	2.6
Grupo Tarma	249.45	0.34
Grupo Copacabana	1635.6	2.26
Grupo Tarma Copacabana	173.79	0.24
Grupo Ambo	1587.92	2.19
Fm. Paucartambo, Quillabamb, Cab	6828.26	9.44
Formación Ananea	993.17	1.37
Formación Sandia	5391.9	7.45
Grupo San José	7221.67	9.99
Grupo San José-Sandia	753.14	1.04
Formación. Ollantaytambo	112.48	0.16
Micasquistos del Cámbrico	546.52	0.76
Cuarcitas del Cámbrico	185.42	0.26
Gneis y Anfibolitas del Cámbrico	1649.72	2.28
Ortogneis del Cámbrico	477.2	0.66
Complejos metamórficos	943.93	1.3
Precambiano	44.58	0.06
Formación Ucayali	191.25	0.26
Formación Cancao	101.22	0.14
Formación La Merced	4.3	0.01
Formación Río Picha	1265.36	1.75
Formación Ipururo	4453.1	6.15
Formación Chambira	1232.92	1.7
Formación Yahuarango	961.73	1.34
Formación Chonta Vivian	336.03	0.46
Grupo Oriente	310.73	0.43
Formación. Río Tambo	333.51	0.46
Intrusivos Cuarzo microdiorita,	454.35	0.63
Intrusiones andesíticos terciario	101	0.14
Intrusivos granodiorita y diorit	74.77	0.1
Intrusivos permotriásicos de gra	7774.83	10.74
Intrusiones Devonianas de microd	267.55	0.37
Nevados	1244.37	1.72
Islas	79.57	0.11
Rios	348.1	0.48
Lagos	223.82	0.31
TOTAL	72364.00	100.00

A. PRECAMBIANO

Complejos Metamórficos

Estas unidades afloran en una superficie de 934.96 km² y representan a un 1.29 % del área total.

Estas unidades, representan el basamiento y el núcleo del anticlinorio de Vilcabamba, que conforma parte del emplazamiento del bloque Pichari-Cielo Punku, cuyas rocas han sido afectadas por un tectonismo polifásico. En el área de estudio esta unidad aflora siguiendo una dirección andina NO-SE. La característica más resaltante que se observa es su naturaleza de cuerpo macizo bien compacto, en algunos casos con deformación plástica en pliegues pequeños.

Dalmarac describe un complejo metamórfico sobre la base de una muestra tomada, la existencia de un Gneis charnosquitico de estructura granoblástica.

B. CAMBRICO

Complejos metamórficos

Estudios realizados por el INGEMMET atribuyen al Cambriano a un conjunto de micaesquistos, mármoles, cuarcitas, gneis y ortoneis las tres primeras afloran en Yanamayo y Totorá en la margen derecha del río Apurímac, este conjunto de rocas metamórficas infrayace en aparente concordancia al Grupo San José. Dentro de este ámbito de estudio se ha encontrado también unidades de micaesquistos, Gneis y cuarcitas aflorando en un eje de dirección E-O entre el río Tarma y Totorayoc que se describen a continuación.

Micaesquistos del Cambriano.

Estas rocas metamórficas están constituidas por minerales de cuarzo, plagioclasa, moscovita, opacos, apatito, coordierita, circón y zoicita, y aflora en una superficie de 235.96 km² que representa el 0.32 % del área total.

En el sector del camino a Choquequirao, se han observado algunos afloramientos de gneis, lo que podría corresponder a pequeños cuerpos de ortogneis.

Cuarcitas del Cambriano.

También afloran en una superficie de 202.93 km² que representa el 0.28 % del área total. Ocupando dos niveles base de 400 y 200 de grosor intercaladas dentro de los micaesquistos. Estas cuarcitas se presentan en forma masiva de color gris blanco y se hallan intercaladas con pequeños niveles de micaesquistos.

Gneis y anfibolitas del Cambriano.-

Estas unidades en conjunto ocupa una superficie de 1783.38 km² que es el 2.45 % del área total.

Los Gnesis, representa el basamiento y el núcleo del anticlinorio de Vilcabamba, que conforma parte del emplazamiento del bloque Pichari-Cielo Punku, cuyas rocas han sido afectadas por un tectonismo polifásico. esta unidad aflora siguiendo una dirección andina NO-SE. La característica más resaltante que se observa es su naturaleza de cuerpo macizo bien compacto, en algunos casos con deformación plástica, en pliegues pequeños.

En el de Quinsemil y Marcapata aguas arriba de San Pedro y hasta casi llegar a Culebrayoc, se encuentra un intrusivo granítico de color claro que se muestra gneisificado, el mismo que está constituido por cuarzo, ortosa, plagioclasa y biotita, extendiéndose hasta aguas arriba de Culebrayoc.

Las anfibolitas aflora en Puente Oroya, ubicado 10 Km aguas arriba de Quíncemil, donde se tiene metavolcánicos conformados por andesitas y anfibolitas de color gris verdoso oscuro.

Ortogneis del Cambriano.

Aflora en los sectores de Quincemi y Marcapata a partir de Vitobamba y hasta Puente San Pedro se encuentra un ortogneis granítico de color gris claro, que presenta una foliación marcada, conocido como Domo Gnésico de Cadenas, parece Eohercínico pues intruye a las anfibolitas y metagrauwacas. Se extiende en una superficie de 380.32 Km² que representa el 0.52 % del área total.

Formación Ollantaytambo

Esta unidad se encuentra en una superficie de 109.69 km² que representa el 0.15 % del área total.

Esta unidad esta compuesta de brechas y conglomerados, seguida por areniscas cuarcíticas, por andesitas de color oscuro en la parte superior, encima viene lutitas verdes intercaladas con bancos de cuarcita y niveles cineríticos verdes, todos estos están afectados por la por la esquistosidad eoerciniana.

Se le ubica en las ruinas de Ollantaytambo, de donde deriva su nombre, se extiende hacia el norte hasta cerca del abra de Málaga, siguiendo hacia las localidades del valle del río Patacancha, al oeste hasta el nevado de Bonanna. El límite inferior aparece cabalgando sobre la formación San José.

C. ORDOVISICO.

Grupo San José-Sandia

Esta unidad ocupa una superficie de 13380.37 km² que representa el 18.42 % del área total.

En el sector de Yanatile Mapacho la formación San José ocupa una gruesa sucesión de pizarras en las que se presentan intercalaciones de areniscas finas cuarzosas. Esta unidad se encuentra plegada y afectada por esquistocidad, en este sector se ha distinguido dos formaciones: Iparo en la parte inferior y Purumpata en la parte superior.

Estas unidades se encuentran ubicadas en una dirección NO a SE, abarcando toda franja subandina.

En el sector de Chontachaca la formación San José solo aparece la parte inferior mientras la formación Sandia no se precisa. En el sector de Mapacho formando el anticlinal de Paucartambo y al este de Challabamba en contacto fallado con el siluro devoniano la Formación Sandia consta de pizarras negras seguido de bancos de cuarcita intercalados con pizarras negras o esquisto con capas delgadas de cuarcita con presencia de nódulos calcáreos

D. SILURO DEVONIANO

Formación Paucartambo, Ananea, Quillabamba y Urcos

Estas unidades abarcan casi toda la región ocupando una superficie de 8067.33 km² que representa el 11.10 % del área total.

Litológicamente tienen las mismas características excepto por su posición estratigráfica en cada lugar es así que en localidad de Paucartambo consta de pizarras y esquistos, algunas veces calcáreos, grises a negros, intercaladas con escasos bancos pequeños de cuarcitas.

Quillabamba consta de esquistos, esquistos calcáreos, pizarras grises y negras, cuarcitas, cuarzo grauvaca y localmente por niveles de calizas.

Ananea consta de pizarras, pizarras limolíticas y areniscas cuarzosas muy subordinadas en capas delgadas y **San Gabán** consta de micaesquistos de andalucita, esquistos, microconglomerados, pizarras, diamictitas y cuarcitas.

Urcos consta de pizarras, lutáceas, esquistos pizarrosos, cuarcitas y arenas cuarcíticas

E. CARBONÍFERO permico

Grupo Ambo.

Aflora en Parobamba, en los cerros formados entre los ríos Maestrón, Piñipiñi y Porotoa, también se halla en los sectores de río Picha y quebrada Manugari en una superficie de 1643.03 km² que es el 2.26 % del área total

Esta unidad se halla afectada por una serie de fallas de carácter regional y local, que complican su estratigrafía.

Litológicamente consta de areniscas grises claras a veces con tonalidades verdosas, de grano medio a fino, los contactos entre capas son irregulares y frecuentemente se observan estructuras de sobrecarga en sus bases. Las lutitas alternan mayormente en capas centrimétricas a manera de diastemas, Su parte contiene lutitas negras algo carbonosas, en las que se intercalan con areniscas, su parte superior es de alternancia de areniscas grises.

Grupo Tarma Copacabana.

Aflora muy ampliamente en la zona de transición de la faja subandina hacia la selva baja en una extensión de 2066.27 km² que representa el 2.84 % del área total.

La formación tarma consta de areniscas de grano medio a fino con micas de moscovita de un típico color, su parte superior es una sucesión de areniscas de grano fino a medio, intercalados con lutitas de color gris y verdoso.

La formación Copacabana esta constituida esencialmente de calizas, en su parte inferior con calizas negras micriticas y en su parte superior una sucesión calcárea.

Formación Río Tambo.

Esta formación aflora en un área de 404.61 km², que representa el 0.56 % de la superficie total.

Se encuentra en las inmediaciones del río Tambo y del Pongo de Mainique. Se caracteriza por presentar areniscas de grano medio a fino color rojo en matriz calcárea, la parte superior de areniscas arcósicas de grano medio a fino en capas gruesas con estratificación sesgada, también se ve horizontes de lodolitas calcáreas de color verde.

Grupo Mitu.

Esta unidad se presenta en un área de 1950.74 Km², que representa el 2.69 % de la superficie total de la zona de estudio.

Se distinguen dos sub-unidades litoestratigráficas: una compuesta por brechas y conglomerados intercalados con areniscas y limolitas, los conglomerados contienen clastos de calizas con fusulinas, volcánicos y cuarcitas, secuencias interpretadas como conos aluviales relacionadas a una tectónica sinsedimentaria y la otra compuesta de brechas, aglomerados y coladas volcánicas de basaltos, riolitas e ignimbritas, intercaladas con rocas sedimentarias, estas dos unidades son relativas ya que en algunos sectores solamente aflora una de ellas.

Se le puede encontrar en la localidad típica del mismo nombre en Pisac, también en los sectores de Yanaoca, partes altas de Sicuani y otros en pequeña escala.

F. CRETACEO

Grupo Yura

Esta conformado por la formación Hualhuani y Soraya, ocupan una superficie de 149.94 km² que representa el 0.21 % del área total.

Estas unidades se localizan en los sectores de Quinota y el poblado de Huayllonga Espinar.

Su componente litológico fundamental consta de areniscas cuarcíticas con cementante bien desarrollado y con contenido de sílice, los conglomerados se aprecian hacia la base mientras que al techo presenta limolitas o lutitas.

Cretácicas Inferior medio.

En estas unidades se han integrado a las formaciones de Huancane y Muni que ocupan una superficie de 518.58 km² que representa el 0.71 % del área total.

Litoestratigráficamente presenta areniscas rojas de grano fino, cuarcitas con niveles delgados de yeso. El paso de la formación Muni a Huancane es continuo, en muchos casos es discordante ya que la formación Muni no figura.

Se le puede apreciar en los entornos de Velille, al norte de Livitaca y en la cabecera del río Pumanuta en dirección alargada de NO a SE.

Cretáceo inferior Superior.

En esta integración se incluyen varias unidades como: el Grupo Yuncaypata, Formación Moho, Muni, Ayavacas y Huancane que son correlacionables y facilita utilizar como una sola serie litológica de mayor preponderancia. Estas unidades conforman una superficie de 3296.47 km² que ocupa el 4.54 % del área total.

Geológicamente tiene una variación litológica que van desde lutitas, areniscas y pequeños conglomerados pasando a calizas masivas con evaporitas.

Estas unidades se pueden localizar en las márgenes del Cusco (salineras), Maras, Huanoquite, Limatambo y en muchos sectores en forma caótica y no cartografiables para la escala de trabajo.

Grupo Oriente

Esta unidad se encuentra en la selva baja y en las vertientes de las montañas de transición, en una superficie de 320.68 km² que representa el 0.44 % del área total.

Litológicamente en su parte superior consta de areniscas débilmente cementadas, deleznable por la meteorización, de grano medio a grueso y de color característico rojo.

En su parte media esta compuesta por lutitas violetas, negras y rojas hacia arriba, dispuestas en paquetes gruesos de metros de grosor, intercaladas con limolitas laminares y algunos estratos de areniscas blancas de laminación ondulada. En su parte superior presenta intercalaciones de calizas micriticas color beige, también areniscas de color rojo e intercalaciones de capas delgadas de lutitas rojas.

Formación Vivian Chonta

Esta formación se encuentra en una superficie de 232.26 Km² que representa el 0.32 % del área total.

La formación Chonta aflora en el límite fisiográfico entre la Faja Subandina y el Llano Amazónico, es una franja delgada, en los sectores del río Inambari, Puerto Inambari; puerto Cuesta Blanca, donde se le observa formando un anticlinal con la formación Vivian, longitudinalmente es continua y distorsionada por plegamientos e interrumpida por fallamientos. Su litología esta constituida por series de lodolitas grises, limoarcilliticas, limolitas calcáreas y capas de margas, limos y limolitas laminadas, su coloración es variable, gris azulino a gris blanquecino, negro y marrón grisáceo.

En tanto que la formación Vivian aflora en los sectores de Santa Clara, Alto Urubamba y sectores de Pillcopata. Su litología consiste en areniscas blancas cuarzosas sacaroideas de grano fino a grueso de coloración amarillenta, de granos gruesos. Su parte superior contiene estratos de areniscas de grano medio a fino friables de color blanco a marrón crema.

G. PALEÓGENO NEOGENO

Capas Rojas

Para la homogenización regional se incluído algunas unidades similares en litología y en edades cronológicas hechas por el INGEMMET, denominadas Capas Rojas. Estos ocupan una superficie de 1762.06 km² que representa el 2.43 % del área total

En conjunto esta secuencia litológica está compuesta por una alternancia irregular de, areniscas y arcillas rojas intercaladas con bancos de conglomerados, teniendo en su conjunto un color rojo ladrillo con algunos niveles verdes.

Las arcillas y lutitas rojas se presentan formando pequeños ínterbankos entre las capas de areniscas que pueden alcanzar varios metros de espesor.

Los conglomerados son poco abundantes, en tanto las evaporitas en las capas rojas consisten de yeso y sal común, hallándose intercalaciones de varias decenas de metros. Los mejores afloramientos se encuentran en Sicuani, también en las partes altas de Yanaoca, Huanoquite, margen Izquierda del río Vilcanota y otros.

Grupo Puno

Esta unidad se encuentra ocupando un 1850.67 km² que representa el 2.55 % del área total.

Tiene una dirección alargada de NO - SE extendiéndose desde Condoroma, pasando por cuatro lagunas, para luego entrar hacia los sectores de Ccapi de la vertiente del Apurímac.

Este grupo esta formado por areniscas arcósicas y tufáceas rojas a grises parduscas con intercalaciones de lutitas yesíferas, gruesos niveles conglomerádicos potentes y heterogéneos y cuarcitas. Los afloramientos son grandes, alargados de dirección NO a SE.

Grupo Tacaza-Alpabamba

Estas unidades por su correlación estratigráfica se han descrito y cartografiado como una sola unidad, se encuentran en una superficie de 3587.62 Km² siendo el 4.94 % del área total de estudio.

Los afloramientos de esta formación se observan ampliamente distribuidos al sur del departamento del Cusco, mas específicamente en los sectores de Condoroma, poblado de Anchayaque sureste de Livitaca, prolongándose hacia Sicuani. Litológicamente esta compuesta por lavas porfíricas piroclásticas, aglomerádicas, brechas volcánicas, aglomerados lenticulares, tobas dacíticas o hasta riolíticas de color gris blanquecina o rosada, conglomerados de matriz tobacea areniscosa en algunos casos no muy compactada.

Formación Chambira

Esta formación aflora ampliamente en inmediaciones del río Providencia, también en el río Urubamba entre Timpia y Ticumpinia y se encuentra en una superficie de 1189.38 km², representando un 1.64 % del área total.

Se trata de una serie de lutitas rojas interestratificada con estratos de areniscas gris marrón, limolitas calcáreas y concreciones de caliza en la parte inferior. En su parte media contiene areniscas macizas que forman

escarpas prominentes. Hacia su parte superior presenta areniscas marrones con tufos volcánicos.

Grupo Maure

Esta unidad se encuentra en una superficie 93.79 km² que representa el 0.13 % del área total.

Ocupa una pequeña franja en los alrededores del poblado de Ichocollo del cuadrángulo de Condorama. Esta constituido por areniscas tufaceas y conglomerados volcánicos, de coloración mas o menos amarillenta que se expone en el valle de Maure, en nuestra región se ha reconocido en la parte sur, mas exactamente en los alrededores de Ichocollo.

Formación Ipururo

Esta formación aflora en una superficie de 4686.3 km², lo que representa un 6.45 % del área total.

Aflora en inmediaciones del río Picha, formando pequeñas colinas. Se trata de una secuencia de areniscas compactas de color gris, con interestratificación de limoarcillitas rojas, en algunas áreas presenta varios horizontes de conglomerados hacia la base. Se puede distinguir dos subunidades. La parte inferior se caracteriza por sus areniscas de color pardo amarillento en capas gruesas de grano medio a grueso con estructuras sedimentarias de estratificación sesgada, intercaladas con capas delgadas de limoarcillitas de color beige, con laminación interna paralela, en su conjunto se encuentra semi consolidada pero es también deleznable. La secuencia superior esta constituida por una alternancia de lodolitas en capas medianas, con arcillitas en capas delgadas a medianas, también algunos horizontes gruesos de conglomerados en una matriz areno-limosa..

Formación Casablanca.

Esta formación aflora en una superficie de 337.91 km², lo que representa un 0.47 % del área total.

Esta formación se encuentra mayormente en las laderas de los cerros Chosco, Cerro Cuparaya, cerro Ccoronuana y otros en una dirección alargada de NO-SE. Es de naturaleza conglomerádica, presentando una litología monótona siendo la más característica la de composición arcillosa - conglomerádica, seguido de conglomerados de clastos subredondeados volcánicos en matriz arcillosa, rosada a blanquecina, que intercalan con estratos delgados de arcillas rojizas y claras.

Formación Pisquicocha.

Nombre proveniente de la hacienda Pisquicocha ubicada en SE de Livitaca, se presenta en una superficie de 214.51 km² que representa el 0.30 % del área total.

Esta unidad presenta afloramientos delgados y con poca extensión que tienen una sedimentación en cuencas simultaneas pero separadas, de poca profundidad .

Su litología consiste de una intercalación de areniscas, limolitas, arcillas, conglomerados y tobas. Los conglomerados son finos a medianos con una coloración gris amarillenta en estratos medianos a gruesos frecuentemente lenticulares no muy compactados. Las areniscas y limolitas se presentan en capas mas delgadas con colores claros y ocasionalmente oscuros.

Formación Quenamari

Estas unidades se encuentran en el cuadrángulo de Corani en una superficie de 215.69 km² que representa el 0.30 % de toda la región.

Litológicamente son depósitos volcánicos de carácter igninbritico que se ha instalado rellenando una depresión de tipo graven, controlado posiblemente por fallas de tipo normal.

En general esta unidad ha sido dividido en tres miembros: Miembro Chacacuniza, Miembro Sapanuta y Miembro Yapamayo.

Grupo Barroso.

Ocurre en extensos y potentes afloramientos en el límite sur del área de estudio en una superficie de 2226.16 km² que es el 3.06 % del área total.

Este volcánico Barroso esta compuesto mayormente por lavas andesiticas e ignimbritas hacia el tope. Sus afloramientos mas prominentes se dan hacia el oeste de Yauri, así mismo limita la cuenca de Yauri en su sector occidental y también en las inmediaciones de Condorama y sus alrededores.

Su distribución es de tipo regional a lo largo del valle de Santo Tomas, Nevado de Malmaya, áreas de Colquemarca y Quinota.

En forma muy general este grupo presenta varias fases de emplazamiento tectónico y que componen a otra subunidad como a la formación Casasuna e Ichocollo.

Formación Yahuarango

Esta formación se encuentra ocupando un área de 1036.4 km² que constituye un 1.43 % del área total.

Esta formación aflora en inmediaciones de río Picha y en San Francisco, esta constituida de una secuencia de lodolitas, limolitas, areniscas y conglomerados, con grosores muy variables. Su litología en su parte inferior presenta una intercalación de limolitas rojas en capas delgadas a medianas, es de forma tabular con lodolitas abigarradas en capas delgadas y laminación interna paralela. Su parte superior presenta una

intercalación de lodolitas rojizas con laminación interna paralela y areniscas feldespáticas rojizas de grano medio a grueso con una matriz algo calcárea.

H. NEOGENO CUATERNARIO

Formación Chincheros

Ocupa una pequeña zona del área de estudio 15.46 km² que representa el 0.02 % del área total.

Litológicamente esta compuesta por secuencias fluviales torrenciales interestratificadas con brechas en la parte intermedia y que pasan a fluviotorrenciales con elementos ligeramente redondeados.

Se le puede encontrar en la localidad de Chincheros, faldas del cerro Senca, alrededores de la laguna Huaypo y en la faldas del cerro Moyontuyoc.

Formación Río Picha

Esta formación se presenta en 1387.1 km² que representa el 1.91 % del total de la superficie de la zona de estudio.

Denominación que se asigna a una secuencia intercalada de conglomerados, arenas y limos poco consolidados que se expone específicamente en la margen izquierda del río Puyentimari, a esta secuencia se le estima una potencia aproximada de 100 m.

La formación Picha consiste de conglomerados polimícticos en capas gruesas con clastos de areniscas, cuarcitas limolitas silicificadas, calizas y en menor proporción intrusivos mal clasificados en una matriz areno limosa.

Hacia el tope el grado de consolidación disminuye, por lo que ocurren deslizamientos y cárcavas por la intensa caída de las precipitaciones pluviales.

Volcánico Quimsachata

Estos depósitos volcánicos son claramente visibles en la localidad de San Pedro en una superficie de 8.81 km² que es el 0.01 % del área total.

La estructura que forman estos depósitos es de una colada andesítica porfirítica ocurridos durante el cuaternario. Estas emisiones se hallan en la falla NS de Canchis. Se ha determinado tres emisiones sucesivas de lavas eyectadas por el cráter de 50m de profundidad y 200 m de ancho, el testigo mas fehaciente es la actual emanación de una fuente termomineral producto de la actividad de este volcán.

Volcánico Rumicolca.

Se le denomina a un conjunto de rocas volcánicas de dimensiones pequeñas que afloran muy esporádicamente dentro del área de la región en una superficie de 25.5 km² que representa el 0.04 % del área total.

Estos cuerpos se hallan marcando una zona de fallas activas al límite entre la cordillera oriental y las altiplanicies. Este volcánico está caracterizado por coladas de lavas de dimensiones pequeñas y conos de escorias raras. Estos volcánicos han sido descritos como andesitas, siendo su litología muy similar de un lugar a otro, considerándose de edad pliocuaternaria estimadas en base a criterios estratigráficos y dataciones radiométricas.

Estas unidades se les pueden encontrar en Oropesa, Chincheros, Huacoto, Rumicolca y algunos otros sectores en menor proporción.

Volcánico Santo Tomas.

Es un pequeño afloramiento en comparación a toda la región que ocupa un área de 44.5 km² que es el 0.06 % del área total.

En los entornos de la localidad de Santo Tomas se encuentran tufos y cenizas como producto de una actividad volcánica muy reciente de este volcánico.

Estos depósitos en la base están compuestos por tobos de naturaleza andesítica de textura porfírica, presentando un color gris oscuro, es algo poroso y poco denso, la parte media consiste de lavas basálticas vesiculares y al tope presenta tufos blanquecinos amarillentos útiles en la actualidad para la elaboración de materiales de ornamentación y construcción de viviendas.

Travertinos.

Estos depósitos se encuentran en una reducida superficie de 14.64 km² que representa el 0.02 % del área total.

Están constituidos litológicamente de la disolución de los carbonatos, presentándose en forma de travertinos asociados a los moldes de plantas y en forma de lajas o planchas de mucha utilidad para la ornamentación. Se observan dos tipos de origen de travertinos: uno asociado a las fuentes termominerales y la otra a las circulaciones de agua.

Estos depósitos se encuentran en las localidades de Tinta, Combapata y Yanaoca en forma dispersa.

Formación Cancao

Esta unidad abarca un área de 98.78 Km², que representa el 0.14 % de la superficie total de estudio.

Estos depósitos son producto de una acción torrencial rápida desde la cordillera, habiéndose depositado en la Cuenca de Quincemil.

El Conglomerado Cancao está constituido por cantos y bloques grandes de 20 a 30 cm y hasta 1 m de diámetro en una matriz gravosa, arenosa y en partes limosa. Se comprueba que la fuente principal está en la parte alta del valle de Marcapata.

Desde el punto de vista del contenido aurífero, este conglomerado es conocido por los mineros artesanales como una unidad con buen contenido de oro.

Formación Ucayaly.

Esta unidad ocupa una superficie de 168.55 km² que representa el 0.23 % del área total de la región.

Esta formación se encuentra formando las terrazas medias y bajas de todas las planicies bajas de la selva baja, que están compuestas por estratos gruesos de arcilla de variados colores, negro, marrón, verde olivo, con restos de plantas y gasterópodos terrestres, también con estratos de arena de estratificación cruzada. Estos se pueden ver río arriba del Alto Urubamba al sur de Samiriato. Esencialmente es de composición conglomeradica y de naturaleza dura con clastos polimicticos. También se aprecia en las inmediaciones del río Providencia correspondiente a una secuencia areno arcillosa.

Formación Garza.

Esta unidad ocupa una superficie de 247.73 km² que representa el 0.34 % del área tol de la región.

Se le puede encontrar en las Pampas Garza que se encuentra al Suroeste del pueblo de Yauri. Esta formación ha rellenado por varias decenas de kilómetros el cauce del río Apurímac hasta alcanzar la cuenca Yauri, su parte mas distal esta bien expuesta en el corte que hace el río Salado.

Su composición litológica es de tobas que gradan de cristalovitricas a vitricas de color gris clara con ligera tonalidad rosada y matriz afanítica de grano fino a medio, los fragmentos líticos son de rocas lavicas constituidas por plagioclasas, cuarzo, opacos y limonitas, también presenta alteraciones de sericitización, epidotización, argilitización y limonitización débil.

Formación Yauri.

Formación que ocupa una superficie de afloramiento de 1163.09 km² que es el 1.6 % del área total.

Esta formación sedimentaria conforma una superficie de topografía suave a ondulada de gran extensión y fácil identificación, configurando y rellenando una cuenca alargada de dirección NO - SE. La Formación Yauri esta constituida mayormente por tobas areniscosas de color gris blanquecino y conglomerados lenticulares fluviátiles, horizontes de areniscas rojas o amarillentas, arcilla, limolitas blancas o rojas, lodolitas y tufos blanquecinos redepositados e intercalados con diatomitas impuras de color blanco cremoso. Cerca al tope de la formación están intercaladas con varios niveles de caliza. Esta formación se puede encontrar en toda la cubeta de Espinar extendiéndose hasta la localidad de Checa y Quehue.

I. CUATERNARIAS PLEISTOCENICOS A HOLOCENICOS.

Formación San Sebastián.

Esta unidad se encuentra en una superficie de 211.83 km² que representa el 0.29 % del área total.

Esta unidad se caracteriza por estar constituida por secuencias de areniscas fluviales de canales entrelazados deltaicos y lutitas lacustres o palustres con presencia de diatomitas y secuencias de conglomerados y areniscas de conos y terrazas fluvio torrenciales que indicarían el cierre de la cuenca.

Depósitos fluviales aluviales

Son depósitos sedimentarios que se encuentran en todos los cursos de los ríos de la región que incluyen los meandriformes, cauces de ríos abandonados, terrazas e islas de los ríos, ocupando una superficie de 2521.23 km² que representa el 3.47 % del área total de estudio.

Su constitución litológica de estos depósitos es básicamente de gravas, arenas, limos y materiales heterogéneos de sedimentos aluviales.

El tipo de material depositado a lo largo de su recorrido es variable dependiendo del tipo de roca circundante a la zona; es por ello que se puede apreciar en las partes altas conformado por rocas pizarrosas han de dar sedimentos pizarrosos y cuarzosas de rocas sedimentarias cuarzosas.

Depósitos morrénicos fluvio-glaciares

Estos depósitos de deposición cuaternaria durante los periodos de la glaciación se encuentran en una superficie de 2258.31 Km² que representa el 3.11 % del área total.

A nivel de toda la región se ha diferenciado varias etapas de acumulación morrenica, fluglaciaria, glaciaria y glaciofluvial

homogenizándose como depósitos morrénicos fluvioglaciares para el cartografiado de toda la región del Cusco.

La configuración litológica de estos depósitos es básicamente por bloques angulosos no muy estratificados de gravas angulosas de diferentes tipos de roca, englobado en una matriz de arena y arcilla.

Depósitos coluvio eluviales y aluviales.

Básicamente estos se encuentran en los pies de las montañas que están compuestos por materiales heterogéneos, estos depósitos ocupan una superficie de 1731.89 km² que es el 2.38 % del área total de estudio.

Se caracterizan por estar ubicados cerca de las laderas de las vertientes con una composición de gravas, gravillas, limos y depósitos aluviales colgados y antiguos. Su distribución en toda la región es básicamente dispersa, dependiendo de la posición en que se encuentran, esto hace que tenga una superficie reducida.

J. INTRUSIVOS

Se ha evidenciado que la región del Cusco presenta una gama de intrusiones magmáticas ocurridas en forma discontinua, como actividad plutónica, en determinadas épocas geológicas desde el Paleozoico hasta el terciario. Las rocas plutónicas dentro de la región están bien representadas por batolitos y/o macizos (Apurímac, Apocóñao, Choquezafra-Huashuacocha, Panta y Taparacuyoc, etc.), ubicadas tanto en la cordillera oriental y occidental, asimismo se tiene intrusivos granitoides terciarios del Cerro Pucara del cuadrángulo de Abancay, etc.

Intrusiones Cretácicas.

Intrusiones granitoides Terciarias.

Las intrusiones plutónicas post-tectónicas, constituyen un gran batolito alargado en dirección E-O que ocupan una superficie de 75.38 km² que representa el 0.1 % del área total de estudio.

La composición de los granitoides es de granodiorita leucocrata de grano grueso a mediano con hornblendas y biotitas, cuarzo monzonita, diorita y tonalita que conforman el actual nevado del Salcantay, también los de composición andesítica en los sectores de la laguna de Yanacocha y nevado de Jahuayacati. El metamorfismo producido por el batolito es muy diferente según los lugares y las aureolas varían de cero a unos cuantos kilómetros.

Intrusiones Permo-Triásicas

Las mayores intrusiones de la cordillera oriental y particularmente de la cordillera de Vilcabamba, se emplazaron durante el Permiano

Superior-Triásico Inferior, que abarca una superficie de 8561.87 km² que es el 11.78 % del área total de estudio. Estos plutones en la cordillera de Vilcabamba, de la cordillera oriental son de composición granitoide (sienogranítica a cuarzomonzonítica) y han intruido a rocas del paleozoico inferior y superior, formando cuerpos alargados de dirección E-O. Estos plutones están representados por el macizo de Choquefrazza-Huashuacocha y Arma-Pumasillo, Apocñoño, Queros y el batolito del Apurímac.

Intrusiones hipoabisales Devonianas.

Dentro del región se tiene intrusiones devonianas que han cortado rocas intrusivas tectonizadas y rocas del paleozoico, que ocupan una superficie de 137.69 km² que representa el 0.19 % del área total de estudio. Estas rocas están afectadas por una esquistosidad que puede ser eoherciniana. Generalmente estos cuerpos hipabisales son de gran extensión alargados en una dirección E-O y constituyen las partes más altas de la cordillera de Vilcabamba. Los cuerpos hipabisales están atravesados por dos macizos que intruyen rocas del paleozoico inferior, que tienen una textura afanítica y una composición microdiorítica, mostrando una esquistosidad. Estos plutones están representados por el macizo de Panta y de Taparacuyoc.

3.1.4. HIDROGRAFÍA

El potencial hídrico de la región Cusco es importante, debido al gran volumen de aguas que discurren a lo largo y ancho de su territorio; este potencial se sustenta en su posición geográfica y a sus características geomorfológicas, geológicas y climáticas que condicionan el almacenamiento y escurrimiento sobre su territorio de grandes volúmenes de agua, en forma de nevados, ríos, riachuelos, lagunas, manantiales, aguas termales, depósitos temporales, cochas, bofedales, afloramientos de aguas subterráneas, deshielos, etc. Actualmente, este potencial se orienta mínimamente a cubrir requerimientos de agua para el riego y utilización explotación de recursos hidrobiológicos, y la utilización de su cauce como medio de transporte fluvial y además como generadora de energía (hidroeléctrica).



FOTO N° 03. Parte media del río Vilcanota, que constituye la principal cuenca del departamento del Cusco.

La red hidrográfica de la región, se clasifica en tres cuencas principales que constituyen la concentración de las aguas regionales, estas son: la cuenca del Apurímac, Vilcanota-Urubamba y Madre de Dios. Todas estas cuencas son interregionales ya que sobrepasan los límites regionales y conforman la gran cuenca del Amazonas. (Ver mapa N° 4.)

En general, el régimen de los ríos está fuertemente ajustado a la distribución estacional de las precipitaciones, juega también un papel importante en el control del régimen de los ríos de la región los deshielos provenientes de los principales glaciares.

La Cuenca del Vilcanota-Urubamba, es la cuenca **principal** de la región, con una superficie **de** 43 659 Km² y un recorrido SE-NW atravesando diversos pisos ecológicos, desde zonas nivales, puna, valles interandinos, ceja de selva y selva baja.

La cuenca toma diversos nombres, en términos hidrográficos y ecológicos se puede clasificar Vilcanota (corresponde a los ecosistemas de Puna y Valles interandinos), Medio Urubamba (corresponde a los ecosistemas de Selva alta) y el Bajo Urubamba (corresponde a los ecosistemas de Selva Baja); sin embargo el conocimiento tradicional denomina ancestralmente las cuencas como Vilcanota (hasta la confluencia con el río Yanatile), Alto Urubamba hasta el Pongo de Mainique y seguidamente el Bajo Urubamba.

El principal río de la región es el Vilcanota, considerado ancestralmente como el río sagrado de los Incas, se origina en el nevado de Cunuruna a 5 443 msnm., cerca de la abra de la Raya; desde sus inicios, el río sigue claramente una orientación hacia el NW, en su recorrido irriga entre otros sectores las tierras de Marangani, Sicuani, Combapata, Quiquijana y Urcos. Al llegar a Huambutio, el Vilcanota recibe la afluencia del

Huatanay (en cuyo valle se despliega la ciudad del Cusco), en donde cambia a una dirección NNW.

En este recorrido el río recibe las aguas de las principales lagunas de la región, entre ellas la laguna de Langui- Layo, Tungasuca, Pomacanchi, y en la margen derecha resalta la laguna de Sibinacocha.

Después de la confluencia del río Huatanay, el río ingresa en un sector de fértiles tierras y valle extendido denominado el valle Sagrado de los Incas, (Calca, Urubamba), siguiendo luego su curso descendente por Ollantaytambo donde el cauce del río se va estrechando y se profundiza formando los cañones de Torontoy y Machupicchu. El río sale del cañón de Machupicchu en la localidad de Santa Teresa continuando extendidamente por el valle de la Convención, hasta el sector de Chahuares donde se une con el río Yanatile. Hasta aquí el río recorrió una longitud de 409.3 Km y se denomina Vilcanota, aguas debajo de este punto toma el nombre de río Urubamba que tiene una longitud hasta el límite de la región de 348.7 Km. A la entrada al pongo de Mainique el río se estrecha y presenta una menor pendiente. Pasando este accidente geográfico el río se ensancha, predominando en sus riberas las tierras bajas, el río se alinea sobre un cañón de macizos rocosos de areniscas compactas, a partir del cual el río toma el nombre de bajo Urubamba, hasta su confluencia con el Tambo, en la localidad de Atalaya para luego formar el río Ucayali.

Los principales afluentes del río Urubamba son: el río Yanatile, el cual forma el valle de Lares y el río Mapacho - Yavero, que tiene su origen en los deshielos de la cordillera del Ausangate, formando en su trayectoria un dilatado valle interandino.

El otro importante río de la Región es el Apurímac, que tiene su origen en los deshielos del nevado Mismi ó Choquecorao, en la cordillera de Chila, en la Provincia de Caylloma, Arequipa. a 5597 m.s.n.m. Nace con el nombre de río Hornillo y que aguas abajo toma los nombres de río Monigote, Apurímac, Ene, Tambo. La naciente del río Apurímac se considera también como la naciente del río Amazonas.

El río Apurímac en su recorrido por el territorio del Cusco, transita por las provincias de Espinar, Canas, Acomayo, y Paruro. En este último cerca del poblado de Ccapi, el río constituye el límite departamental entre Cusco y Apurímac, hasta la confluencia con el río Pampas, de este punto el río constituye el límite departamental entre Cusco y Ayacucho. A través de su recorrido recibe las aguas de otros ríos tributarios y de importancia regional como son el río Salado, Velille, Livitaca y Santo Tomas.

La característica principal del río Apurímac es que en la zona de la provincia de Espinar, el río es extendido sobre la altiplanicie de Espinar, luego el río se profundiza y se estrecha en su cauce a medida que avanza en dirección Noroeste, cortando la cadena central dando lugar al gran

cañón del Apurimac. El Apurimac discurre encajonado, hasta aproximadamente el Km. 150 antes de la confluencia con el río Pachacaca; de allí continúa más abiertamente en un pequeño tramo de 35 Km. (hasta cerca de la desembocadura del río Pampas) con una orientación OSO (oeste-sur-oeste). Desde la confluencia con el río Pampas -límite entre el Apurimac Medio y Bajo- el río cambia nuevamente la dirección de su curso a una orientación NNO (nor-nor-oeste) manteniéndose así hasta la sección de salida en la confluencia con el río Mantaro. En su mayor parte el río discurre en forma recta pero en el Bajo Apurimac hay tramos entrelazados y algunas sinuosidades.

Una parte de la Región Cusco forma parte también de la cuenca del Madre Dios, el cual tiene sus orígenes en las partes altas de la cordillera oriental, que incluye las partes altas y medias de las subcuencas del Pillcopata, que abarca una superficie de 3682.29 Km² y la subcuenca del Araza una superficie de 3905.71 Km².

El potencial hídrico de la región también queda expresado también por la presencia de gran número de lagunas y glaciares, la región posee el mismo que alcanza una superficie de 229.847 Km² de lagunas y 122 071.67 Km² respectivamente.

3.2. SUELOS

Los suelos constituyen la capa superficial natural de la corteza terrestre regional, compuesta por elementos orgánicos e inorgánicos (minerales) aislados o mezclados en mayor o menor proporción.

En el territorio regional se identifican varios tipos de suelo **cuales??**, en el mapa de Grandes Grupos de Suelos se muestran los suelos de acuerdo a la clasificación sugerida por la FAO y representado por unidades cartográficas adoptando nombres locales (ver mapa N° 5).

En forma general los suelos de la región presentan las siguientes características:

CUADRO N° 3. CLASIFICACION DE SUELOS DE LA REGION

SUELO	SIMBOLO GÍA	CLASIFICACIÓN SOIL TAXONOMY		CLASIFICACIÓN FAO	AREA	
		ORDEN	SUB ORDEN		KM2	%
Apurimac Mollepata	APU-M	ENTISOL	ORTHENTS	REGOSOL	969.13	1.29
Ccatca	CAT	ENTISOL	ORTHENTS FLUVENTS	REGOSOL FLUVISOL	1068.15	1.42
Cheni Sepahua	CHE-SE	ENTISOL INCEPTISOL	FLUVENTS TROPEPTS	FLUVISOL CAMBISOL	1694.18	2.26
Cuyo Miscelaneo	CU-MI	ENTISOL	ORTHENTS	REGOSOL	6227.83	8.30
Echarate Pachiri	E-PA	ENTISOL INCEPTISOL	AQUENTS TROPEPTS	GLEYSOL CAMBISOL	416.39	0.56
Langui Yauri	LA-YA	ENTISOL INCEPTISOL	ORTHENTS FLUVENTS UMBREPTS.	REGOSOL FLUVISOL PARAMOSOL	1138.95	1.52

Mahuayani	MA	MOLISOL	BOROLLS	PHAEZEM	846.44	1.13
Mainjo Miscelaneo	MA-MI	ENTISOL INCEPTISOL	ORTHENTS TROPEPTS	REGOSOL CAMBISOL	19107.18	25.47
Mendozayoc Vista Florida	ME-VI	ENTISOL INCEPTISOL	AQUENTS TROPEPTS	GLEYSOL CAMBISOL	3015.78	4.02
Miscelaneo	MIS	-----	-----	-----	2542.57	3.39
Pomacanchi	POM	ENTISOL INCEPTISOL	ORTHENTS UMBREPTS	REGOSOL PARAMOSOL	14527.04	19.37
Queros Quincemil	QUE-QUI	ENTISOLS	FLUVENTS	FLUVISOL	791.51	1.06
Saniriato	SA	ENTISOL	ORTHENTS	REGOSOL	7512.95	10.02
Sepahua	SE	INCEPTISOL	TROPEPTS	CAMBISOL	5401.01	7.20
Sicuani Tinta	SI-TI	ENTISOL MOLISOL	FLUVENTS USTOLLS	FLUVISOL PHAEZEM	182.8	0.24
Vilcabamba Coline	VIL-CO	ENTISOL	ORTHENTS	REGOSOL	6036.65	8.05
Vilcanota Challabamba	VIL-CHA	ENTISOL INCEPTISOL	FLUVENTS TROPEPTS	FLUVISOL CAMBISOL	247.98	0.33
Islas					79.57	0.11
Ríos					348.10	0.46
Lagos					2860.74	3.81
Total					75014.98	100.0

GGs
Descripción

Descripción	Superficie	
	Km2	
Apurimac Mollepata	968.3	1.34
Ccatca	1067.32	1.47
Cheni Sepahua	1693.35	2.34
Cuyo Miscelaneo	6227.01	8.61
Echarati Pachiri	415.56	0.57
Langui Yauri	1138.12	1.57
Mahuayani	845.61	1.17
Mainjo Miscelaneo	19106.35	26.4
Mendozayoc Villa Florida	3014.95	4.17
Miscelaneo	2541.75	3.51
Pomacanchis	14526.26	20.07
Queros Quinsemil	790.68	1.09
Saniriato	7512.12	10.39
Sepahua	5400.18	7.46
Sicuani Tinta	181.98	0.26
Vilcabamba Coline	6035.82	8.34
Vilcanota Challabamba	247.15	0.34
Islas	79.57	0.11
Ríos	348.1	0.48
Lagos	223.82	0.31
TOTAL	72364.00	100.00

A. DESCRIPCION DE SUELOS

SUELO CHENI – SEPAHUA (CHE-SE)

Agrupar suelos del gran grupo TROPOFLUVENTS DYSTROPEPTS, se encuentran en una extensión de 1 694.18 Km², es decir 2.26% respecto al área total de la región.

Son suelos jóvenes constituidos por material de transporte fluvial, aluvial y coluvio eluvial con gravas, arenas, limos y materiales heterogéneos. Presentan un perfil estratificado A; A,B,C con epipedón ócrico sin horizonte sub superficial a cámbico, son suelos de colores rojo amarillento y pardo amarillento, y de tonalidades pardas. La textura es moderadamente gruesa (franco arenoso) a fina, con buen drenaje a algo excesivo y muy rápida permeabilidad.

La reacción de estos suelos son de neutra a extremadamente ácida. El contenido de la materia orgánica es medio en la superficie del suelo, los contenidos de fósforo y potasio asimilable son bajo y medio respectivamente, la CE es muy ligeramente salino, bajos en carbonatos y CIC de alto a bajo, la saturación de bases cambiables es de bajo a alto, siendo entonces la fertilidad de los suelos en la capa superficial media.

Estos suelos ofrecen un buen suministro de nutrientes y por lo tanto una buena capacidad productiva, permitiendo la adaptación de un gran número de cultivos anuales, permanentes (frutales y pastos) y producción forestal, sin embargo la fertilidad natural de los suelos tiene una variación permanente y la presencia de aluminio intercambiable restringe el desarrollo de cultivos.

Permiten en desarrollo de cultivos perennes y/o transitorios de selva baja, además del crecimiento de bosques húmedos asociados con pacaes, siendo el clima lluvioso cálido que corresponden a las zonas de vida bh-T, bmh-PT, bmh-PT/bmh-S.

Estos suelos se localizan en posiciones fisiográficas de terrazas bajas, terrazas medias disectadas y otras terrazas medias y altas sin disección, cuyas pendientes son predominantemente entre 0-4%, complementados por pendientes de 4-15%.

Los sitios representativos son las comunidades nativas Sensa, María, Nueva Luz, Nueva Vida, Nuevo Mundo, Carpintero-Kirugueti, Camisea, Kochiri, Mayapo, Camana, todas ellas en el distrito de Echarate, La Convención, en la Cuenca del Bajo Urubamba.

SUELO SEPAHUA (SE)

Pertenece al gran grupo EUTROPEPTS, se presenta en una extensión de 5 401.01 Km² que equivale a 7.20 % respecto al total regional.

Agrupar a suelos con desarrollo genético moderados, originados a partir de areniscas compactas con interestratificación de limoarcillitas rojas. Presentan un perfil ABC con epipedón ócrico y horizonte cámbico de textura moderadamente fina a fina, con presencia de modificaciones texturales en tamaño y porcentajes variables; los suelos son moderadamente profundos a profundos, mientras que los colores varían entre pardo, pardo rojizo y pardo amarillento oscuro. El drenaje natural es bueno a algo excesivo.

La reacción de muy fuertemente ácida a fuertemente ácida y saturación de bases alto, mayores a 50% (por acetato de amonio), con CIC de valores medios, contenidos de aluminio bajo; y la fertilidad de la capa superficial es media debido a los contenidos de materia orgánica altos, siendo medios en fósforo y potasio.

Presentan una mediana capacidad productiva, permitiendo el desarrollo de bosques húmedos asociados con pacaes y permiten la adaptación de algunos cultivos anuales y permanentes apropiados a la zona de vida bmh-PT, bmh-PT/bmh-S y de clima lluvioso cálido.

Se localiza en las siguientes posiciones fisiográficas: colinas bajas moderadamente y fuertemente disectadas, colinas altas fuertemente disectadas y vertiente de montaña allanada, con pendientes (15-50%).

Corresponden a las comunidades nativas de Porotobango, Puerto Huallana, Camisea, Ticumpinia, Nueva Luz, Shivancoreni, Segakiato, Monte Carmelo, Koribeni (Echarate) y Chirumbia (Quellouno) La Convención, que corresponden a la Cuenca del Bajo Urubamba.

SUELO SANIRIATO (SA)

Se encuentran en una superficie igual a 7 512.95 Km², vale decir el 10.02 % de la superficie total de la región. Corresponden al Gran Grupo TROPORTHENTS.

Son originados a partir de materiales intrusivos de composición granitoide y rocas sedimentarias de composición conglomerádica con clastos de areniscas, cuarcitas, limolitas silicificadas y calizas, presentan perfiles sin desarrollo genético con perfil AC y epipedón ócrico sin horizonte sub superficial, la profundidad efectiva es de superficial a moderadamente profundo, la coloración de los suelos varía entre pardo a pardo rojizo. Presentan una textura media a fina, con drenaje natural bueno a algo excesivo.

El contenido de materia orgánica y potasio son altos, siendo el fósforo medio, con reacción neutra a extremadamente ácida, cuya fertilidad natural de la capa superficial es baja a media, son suelos muy ligeramente salinos y bajos en carbonatos totales, contenidos de aluminio bajos. Presenta CIC y saturación de bases alto.

Estos suelos ofrecen un relativo suministro de nutrientes y por lo tanto su capacidad productiva, permite el sostenimiento de bosques con pacaes y montañosos adaptación de un gran número de cultivos anuales y permanentes de selva alta, sin embargo la fertilidad natural de los suelos tiene una variación permanente y la presencia de aluminio intercambiable restringe el desarrollo de cultivos.

Estos suelos se ubican en las comunidades nativas de Taini, Tangoshiari, Cochiri, Monte Carmelo, Chirumbia, Koribeni y Reserva

Nativa de Matoriato, cuyas unidades fisiográficas son colinas altas moderada y fuertemente disectadas, vertientes de montaña allanada, otras vertientes de montaña disectada empinada a escarpada, con pendientes de 15% a mayores de 50%. Las condiciones climáticas son lluvioso cálido a muy lluvioso semifrío de las zonas de vida bp-S/bp-PT, bmh-S, bh-S, bmh-MBS. Desarrollan en esta unidad bosques primarios e intervenidos, así como cultivos tropicales y sub tropicales en laderas.

MAINGO MISCELANEO (MA-MI)

Abarca una extensión de 19 107.18 Km², que representa el 25.47 % de la superficie total de la Región. Esta unidad agrupa suelos del gran grupo TROPORTHENTS EUTROPEPTS. propios de zonas tropicales y sub tropicales.

Presentan un su composición materiales a base de areniscas con micas de muscovita, sucesión de pizarras y areniscas intercaladas con lutitas y calizas, con perfil AC con epipedón ócrico sin horizonte sub superficial a cámbico, los suelos presentan desarrollo genético de superficiales a moderadamente profundos, una textura moderadamente gruesa a fina, sus colores característicos son de pardo, pardo fuerte a pardo amarillento y oscuro, siendo en otros sitios rojo amarillento; presentan buen drenaje a algo excesivo

Los contenidos de materia orgánica en la capa superficial bajo a media, siendo el contenido de fósforo bajo, mientras que el potasio oscila en niveles de bajo a medio. Presenta CIC muy bajo a bajo, saturación de bases de bajo a alto y contenidos de aluminio bajos. La reacción del suelo es de moderadamente ácida a extremadamente ácida, cuya fertilidad de los suelos en la capa superficial es baja a media.

Estos suelos permiten el desarrollo de bosques primarios de montaña, bosques húmedos asociados con pacaes, cultivos anuales y permanentes propios de ceja de selva; donde las condiciones climáticas son de lluvioso semicálido a lluvioso templado y las zonas de vida son bp-S/bp-PT, bp-MBS/bp-MBT y bmh-S.

Se localiza sobre unidades fisiográficas de vertientes de montaña allanada y vertientes de montaña disectada empinada a escarpada, (pendientes de 15-25% y mayores de 50%) de las cuencas medias de la Región Cusco. Las comunidades nativas representativas son: Sababantiari, Limatambo, Kipachiari, Monkirensi, Tipeshiari, Alto Picha, entre otros. Otros sectores como Marcapata, Limaqpunco, Hda Ttio, Mancara, Mamabamba, San Miguel, Mandor de la Cuenca de Araza.

QUEROS QUINCEMIL (QUE-QUI)

Esta unidad de suelo se encuentra en una extensión de 791.51 Km², que representa el 1.06 % del área total de la región. Corresponden al Gran Grupo TROPOFLUVENTS.

Son suelos originados a partir de depósitos fluviales aluviales y coluvio eluviales con gravas, arenas, limos y materiales heterogéneos, presentan perfiles de escaso desarrollo genético, perfil AB y C con epipedón ócrico de colores pardo grisáceo y pardo grisáceo oscuro respectivamente, la textura del suelo es moderadamente gruesa, presentan un drenaje bueno a moderado. La profundidad efectiva varía de superficial a muy superficial.

Presentan contenidos medios en materia orgánica, mientras que el fósforo y potasio son bajos, la presencia de carbono orgánico a lo largo del perfil es irregular, CIC dominada por aluminio y procesos de lixiviación, siendo suelos muy ligeramente salinos, la reacción del suelo extremadamente ácido, siendo entonces la fertilidad de los suelos media.

Permiten una producción de bosques húmedos asociados con pacales, así mismo cultivos anuales y permanentes propios de selva baja, cuyas condiciones ecológicas corresponden a un clima muy lluvioso cálido y a la zona de vida bmh-S, bmh-S/bp-S.

Terrazas altas, medias sin disección y terrazas medias disectadas, colinas altas fuertemente disectadas cuyas pendientes son de 4-15% y de 25-50%.

Se localizan en la cuenca baja del río Pilcopata y Araza, en los distritos de Kcosñipata y Camanti,

ECHARATE PACHIRI (E-PA)

Se distribuye en una extensión igual a 416.39 Km² que equivalente al 1.06 % del área total de la Región Cusco.

Pertenece al gran grupo TROPAQUENTS DYSTROPEPTS. Constituyen suelos conformados a partir de depósitos coluvio eluviales y aluviales con gravas, gravillas, limos, con desarrollo genético incipiente, suelos moderadamente profundos a profundos. Presenta un perfil del tipo ABC con epipedon ócrico y horizonte cámbico, de textura media a moderadamente fina con presencia de modificadores texturales en tamaño y porcentaje variables, drenaje natural es bueno a algo excesivo.

La reacción extremadamente ácida a neutra y saturación de bases menor de 50%, es decir bajo, los colores varían entre pardo a pardo amarillento y a tonalidades rojizas. El contenido de materia orgánica es alto, mientras que el fósforo y potasio bajos, la fertilidad de la capa superficial es media, CIC bajo y contenidos de aluminio alto.

Presentan una aptitud para el desarrollo especies forestales y de cultivos perennes y/o transitorios de selva alta Condiciones ecológicas comprende a un clima semiseco cálido y zonas de vida bs-T/S, bs-S/bh-S.

Fisiográficamente corresponden a Vertiente de montaña allanada y llanuras de valle aluvial con pendientes de 0-25%

Distritos de Quellouno, Echarate, Santa Ana (Quillabamba), Maranura.

SUELO MENDOZAYOC – VISTA FLORIDA (ME-VI)

Se encuentran en una extensión de 3 015.78 Km² que representa el 4.02 % del total de la superficie regional.

Pertenece al Gran Grupo TROPAQUENTS EUTROPEPTS. Son suelos cuya composición litológica corresponde a una sucesión de pizarras y esquistos calcáreos intercalados con cuarcitas y areniscas. Presentan un perfil con epipedón y horizonte cámbico, cuya profundidad efectiva es superficial; son suelos de textura gruesa a media, de colores gris oscuro a grisáceo, son suelos superficiales, con alta pedregosidad superficial y dentro del perfil conformada por piedras menudas angulares.

Presentan un pH de reacción fuertemente ácida a neutro, contenidos de materia orgánica bajos, mientras que los de fósforo son de medios a bajos, así como bajos en potasio lo cual determina una fertilidad natural media. Presentan CIC dominada por calcio, y CE muy ligeramente salina.

Corresponde a las zonas de vida bmh-S, bh-S, bh-MBS y clima lluviosos templado a semiseco semicálido. Desarrollan en esta unidad bosques primarios montañosos, cultivos perennes y/o transitorios de selva alta.

Vertientes de montaña moderadamente empinada y otras disectadas empinadas a escarpadas de las cuencas media y bajo Yavero de con pendientes de 15 a 25% y mayores de 50%. Distritos de Challabamba y Qellouno.

SUELO VILCABAMBA- COLINE (VIL-CO)

Corresponde a una superficie de 6 036.65 Km², que corresponde al 8.05 % de la superficie total de la región.

Esta unidad pertenece a suelos del gran grupo USTORTHENTS. Son suelos originados a partir de brechas calcáreas, conglomerados y rocas metamórficas de pizarras intercaladas con areniscas, limolitas y cuarcitas. Presentan un perfil ABC con epipedón hístico con característica de suelos que no presentan desarrollo genético marcado de colores castaño rojizo oscuro a castaño rojizo, en otros lugares se

presentan como gris muy oscuro a gris oscuro. tienen una textura moderadamente gruesa a media, moderado a buen drenaje, la profundidad efectiva es entre moderadamente profundo a muy superficiales,

Los contenidos de materia orgánica es de bajo a alto y altos en fósforo y potasio. Presenta CIC alto, con conductividad eléctrica muy ligeramente salino, cuya saturación de bases es bajo y contenidos de aluminio que restringe el desarrollo de los cultivos; la reacción del suelo es extremadamente ácida a moderadamente ácida, siendo, la fertilidad de los suelos baja en la capa superficial.

Las condiciones de temperatura y precipitación corresponden al lluvioso frío a semifrío, pertenecientes a las zonas de vida pp-SaS y tp-AS. La aptitud productiva permite el desarrollo de pastos naturales cortos y bofedales degradados de zona pluvial en la cual se lleva a cabo una ganadería extensiva, así como el aprovechamiento de pequeñas áreas de cultivos andinos,

Vertientes de montaña moderadamente empinada y otras disectadas empinadas a escarpadas con pendientes de 15 a 25% y mayores de 50%. Se localizan en los distritos de Calca, Lares, Ocobamba, Ollantaytambo, Colquepata, Kcosñipata, Pitumarca, Marcapata y Catca

SUELO APURIMAC – MOLLEPATA (APU-M)

Se presenta en una extensión de 969.13 Km² que representa el 1.29 del total de la superficie regional.

Pertenece al gran grupo de USTORTHENTS. Agrupa suelos sin desarrollo genético con presencia de areniscas arcósicas y tufáceas intercaladas con lutitas yesíferas; pequeños conglomerados de calizas masivas. Presentan un perfil AC con epipedón ócrico, originados a partir de las deposiciones del río Apurimac y sus afluentes. La textura es moderadamente fina, presentan un color gris rojizo oscuro. El drenaje natural es bueno, siendo la profundidad efectiva de profundos a superficiales

Los contenidos de materia orgánica son medios, son bajos en fósforo y altos en potasio., de reacción ligeramente ácida a neutra, presentan un CIC alto, saturación de bases bajo, siendo suelos ligeramente salinos y la fertilidad de la capa superficial es medio.

Corresponden a la zona de vida bs-S, mte-S, bs-MBS, con clima semiseco templado en la que se desarrollan actividades agrícolas a base de cultivos anuales de valles interandinos.

Vertientes de montaña moderadamente empinada y otras vertientes disectadas, empinadas a escarpadas, con pendientes de 15-25% y mayores de 50%.

Los sitios representativos son los distritos de Santa Teresa, Limatambo, Mollepata, Chinchaypugio, Huanoquite y Acos.

VILCANOTA CHALLABAMBA (VIL-CHA)

Se distribuye sobre una superficie igual a 247.980 Km² que representan el 0.33 % de la superficie regional.

Corresponde a los suelos del Gran Grupo TROPOFLUVENTS EUTROPEPTS. Estos suelos no tienen desarrollo genético y son originados a partir de depósitos fluviales aluviales y coluvio eluviales con gravas, arenas, gravillas, limos y materiales heterogéneos desprendidos de rocas metamórficas de pizarras, esquistos y cuarcitas (Challabamba); otros materiales aluviales de composición sedimentaria reciente (Vilcanota). Posee un perfil AC con epipedon ócrico, textura moderadamente gruesa a moderadamente fina y color del suelo pardo grisáceo oscuro a pardo rojizo.

Presenta un pH moderadamente ácido a moderadamente alcalino, CE muy ligeramente salino, CIC dominada por el catión calcio, bajo a medio contenido de materia orgánica, fósforo y potasio de medio a bajo en ambos casos. Los niveles de saturación de bases es alto; tienen drenaje de bueno a moderado, siendo el nivel de fertilidad de la capa superficial media a baja.

Cultivos anuales de valles interandinos clima semiárido semifrío a semiseco semifrío de zonas de vida bs-MBS, ee-MBS

Este suelo se localiza en las posiciones geomorfológicas de llanura de valle aluvial, con pendientes de 0-15%

Corresponden a los distritos de Paucartambo, Challabamba, Ollantaytambo, Urubamba, Oropeza, Lucre y Quiquijana.

SICUANI TINTA (SI-TI)

Se distribuye en una extensión de 182.8 Km², equivalente al 0.24% de la superficie regional.

Corresponden al gran grupo USTIFLUVENTS HAPLUSTOLLS. Son suelos que se desarrollan a partir de depósitos fluviales aluviales con gravas, arenas, limos y materiales heterogéneos; son suelos sin desarrollo genético con perfiles ABC con epipedón ócrico, molico y horizonte cámbico sub superficial, presentan estratificados cuyas profundidades van de profundos a moderadamente profundos y algunas veces presentan un estrato gravoso en su límite inferior a partir de los 60 cm. (lecho de río), de color pardo grisáceo oscuro a pardo rojizo, en otros lugares pardo rojizo oscuro a pardo oscuro, con carbonatos libres en la masa del suelo derivados a partir de sedimentos fluviales recientes. La textura es moderadamente gruesa a moderadamente fina; con o sin modificaciones texturales, en tamaño y

proporciones variables hasta en 30%. El drenaje natural es bueno a moderado.

Están expresadas por su reacción ligera moderadamente ácida a moderadamente alcalina y una alta saturación de bases. Estas condiciones, sumadas al contenido bajo a alto de materia orgánica, fósforo y potasio bajos a altos en ambos casos que determinan una fertilidad natural de media a baja.

Zona de vida bh-MS, con clima semiseco frío sostiene a cultivos anuales de zona mesoandina.

Llanura de valle aluvial con pendientes de 0-15% y las localidades de Combapata, Tinta y Sicuani

MAHUAYANI (MA)

Se encuentra en una superficie de 846.44 Km², que representa el 1.13 % de la superficie regional.

Corresponden a suelos del gran grupo CRYOBOROLLS. Estos suelos se originan a partir de bloques angulosos no muy estratificados de gravas englobados en arena y arcilla, lutitas, arenisca y pequeños conglomerados de calizas masivas, presentan un perfil AB con epipedón hístico de colores gris muy oscuro a pardo grisáceo respectivamente con bajos contenidos de materia orgánica, potasio, así como el fósforo es medio.

La textura de los suelos es media, drenaje deficiente a moderado, la profundidad efectiva indica suelos por lo general muy superficiales a superficiales.

La reacción del suelo es de fuertemente ácida a ligeramente ácida, la fertilidad de los suelos es baja a media.

Para el desarrollo de pastos naturales zonas de vida pp-SaS, tp-AS, pmh-SaS lluviosos semifrío, semiseco semifrío.

Vertiente de montaña allanada y altiplanicies disectadas, con pendientes de 4 a 25%.

Se localizan en ambos márgenes en la parte alta de Ocongate, Acomayo y Sangarara.

CUYO MISCELANEO (CU-MI)

Se encuentra en una extensión de 6 227.83 Km² que representa 8.30 % del total regional.

Corresponde a suelos del gran grupo USTORTHENTS. Son suelos constituidas por una alternancia irregular de areniscas y arcillas rojas intercaladas con bancos conglomerádicos y calizas masivas con evaporitas; por otra parte conformada por rocas metamórficas con

pizarras, micas, micaesquistos y cuarcitas, presentan un perfil AC con epipedón ócrico, de coloración pardo amarillento y de textura moderadamente gruesa a moderadamente fina en la capa superficial, son de drenaje algo excesivo a bueno, la profundidad efectiva de los suelos es moderadamente profundos a muy superficial.

La reacción del suelo es de moderadamente ácida a moderadamente alcalina, siendo la fertilidad de los suelos media a baja, con contenidos de materia orgánica medios, son suelos muy ligeramente salinos y bajos en carbonatos totales.

Las condiciones naturales de las zonas de vida Bs-MBS, bh-MS y de clima semiseco frío a semiseco semifrío, posibilita el desarrollo cultivos anuales de zona altoandina y mezoandina, en sitios determinados.

Llanura de valle aluvial, llanura aluvial y/o lacustre, depresiones aluviales y coluviales, vertientes de montaña moderadamente empinadas, altiplanicies disectadas, cuyas pendientes corresponden a de 0 a 25%

Estos suelos se localizan en los sectores de la provincia de Anta, Cusco y áreas próximas a las localidades de Sicuani, Yanaoca y Huanquite.

CCATCA (CAT)

Estos suelos se distribuyen en una extensión de 1 068.15 Km², que corresponde al 1.42% del total regional.

Corresponden al gran grupo USTORTHENTS USTIFLUVENTS, son suelos que se caracterizan por ser suelos con escaso desarrollo, conformado por pizarras y esquistos calcáreos grises a negros intercalados con cuarcitas. Presentan un perfil AB con epipedón ócrico se caracteriza por presentar colores que varían de gris oscuro a pardo amarillento claro. La textura media a fina a lo largo del perfil y buen drenaje, la profundidad efectiva de los suelos indica suelos muy superficiales a superficiales,

La reacción del suelo es fuertemente ácida a ligeramente ácida, siendo el pH fuertemente ácido a ligeramente ácido, con contenidos altos a bajos en materia orgánica; la fertilidad de los suelos en la capa superficial es media a baja. Son suelos muy ligeramente salinos y bajos en carbonatos totales.

El clima es semiseco frío a lluvioso frío y las zonas de vida bh-MS, pmh-SaS, propicios para el desarrollo de pastos naturales para pastoreo extensivo (zona pluvial), cultivos anuales mesoandinos y altoandinos.

Vertiente de montaña allanada, vertiente de montaña moderadamente empinada, altiplanicies onduladas con pendientes que van 4 a 25%.

Estos suelos se localizan en los sectores de Ccatca parte alta, Ocongate, Carhuayo y Quiquijana,

POMACANCHI (POM)

Ocupan una extensión de 14 527.04 Km², que equivale al 19.37% de la superficie de la región.

Estos suelos corresponden al Gran Grupo CRYORTHENTS CRYUMBREPTS, y se caracterizan por ser originados a partir de tobas areniscosas y conglomerados lenticulares con clastos volcánicos; horizontes de areniscas, arcillas y limos; tufos intercalados con diatomitas impuras. Estos suelos se caracterizan por que no presentan desarrollo genético representativo, son suelos moderadamente profundos a muy superficiales, con material residual a partir de areniscas rojas, conglomerados, basalto, arcosa roja, cuarcitas, lutitas yesíferas y lutitas oscuras intercaladas con calizas claras silíceas. El perfil es el tipo AC y epipedon ócrico (hístico) sin horizonte sub superficial de diagnóstico a cámbico; su textura es de moderadamente gruesa a moderadamente fina, los colores varían de pardo a pardo amarillento y pardo rojizo oscuro, y en otros sitios pardo grisáceo muy oscuro a pardo rojizo. Estos suelos presentan un drenaje algo excesivo a bueno.

La fertilidad de la capa superficial es de media a baja, siendo la reacción del suelo fuertemente ácida a ligeramente ácida;. Los contenidos de materia orgánica son de bajo a medio; contenidos de fósforo y potasio bajo a medios en ambos casos, son suelos muy ligeramente salino, CIC alto, son bajos en saturación de bases cambiables y los niveles de aluminio cambiante restringen el desarrollo de cultivos.

Corresponden a las zonas de vida pmh-SaS, pp-SaS, tp-AS, de clima semiseco frío a semiseco y lluvioso frígido. Desarrollan pastos naturales altos y cortos (páramo muy húmedo).

Vertiente de montaña allanada, altiplanicie ondulada, llanura aluvial y/o lacustre, alliplanicie disectada, pendientes de 0 a 15%.

Se localizan en algunos distritos de las provincias de Chumvivilvas, Espinar, Canchis y Pomacanchi, en las partes más altas.

LANGUI YAURI (LA-YA)

Son suelos que corresponden al gran grupo CRYORTHENTS USTIFLUVENTS CRYUMBREPTS, se presentan en una superficie de 1161.55 km², es decir corresponde al 1.60% de la superficie de la Región.

Son de escaso desarrollo genético, formados a partir de bloques angulosos de gravas englobados en arena y arcilla; lavas andesíticas e ignimbritas, areniscas tufáceas y conglomerados volcánicos; lutitas,

calizas masivas con evaporitas, cuarcitas. Presenta un perfil AC con epipedón ócrico, úmbrico y con o sin horizonte cámbico, son suelos profundos a superficiales y están limitados en su parte inferior por un contacto lítico o depósitos recientes de material sedimentario o volcánico; en otros por su estrato gravoso a veces pedregoso, la textura es moderadamente gruesa a moderadamente fina con modificaciones texturales (gravas a gígarros) de tamaño y forma variable en contenidos mayores del 50%.

Los colores son variables de pardo oscuro a pardo amarillento oscuro, algunos pardo grisáceo muy oscuro características que directamente dependen del material parental. El drenaje natural es algo excesivo a bueno.

El contenido de materia orgánica y potasio son de bajo a alto, mientras que el de fósforo es de bajo a medio, siendo los niveles de fertilidad media a baja, cuya saturación de bases de bajo a alto; siendo también de reacción fuertemente ácida a neutra.

Pertenece a las zonas de vida bh-MS, pmh-SaS, con clima semiseco frío, propicio para el desarrollo de cultivos anuales de zona altoandina y mezoandina.

Ocupan posiciones fisiográficas variables como llanura aluvial y/o lacustre, altiplanicies onduladas y disectadas, con un rango de pendiente de 0 a 15%.

Distritos de Langui, Layo, Checca, Kunturkanki, Pichigua, Alto Pichigua y Yauri.

MISCELANEO (MIS)

Complementariamente a las Asociaciones de Suelos indicadas, se cuenta con la zona con *Áreas Misceláneas*, que no presentan las características propias de una unidad de suelos, que involucran a la superficies de nevados, superficies con erosión y ausencia de suelos, que en conjunto alcanzan a 2 542.57 Km² que representan el 4.02 % de la superficie regional.

Estas unidades esencialmente no edáficas comprenden superficies de tierras que no pueden soportar algún tipo de vegetación, por la ocurrencia de factores altamente desfavorables; entre estos se tiene a procesos de erosión severa y activa.

Generalmente estas áreas no presentan interés o vocación para fines agrícolas, aunque muchas de ellas pueden convertirse en productivas, mediante acciones de rehabilitación de tierras.

B. CAPACIDAD DE USO MAYOR DE SUELOS

La naturaleza de un suelo esta condicionada por multitud de factores que van desde el sustrato geológico, la pendiente, hasta el clima y la comunidad biótica que soporta. Su desarrollo, profundidad, textura y contenido en materia orgánica son parámetros que entre otras, van ha determinar en forma conjunta la capacidad de uso del suelo.

Para la determinación y la interpretación del potencial del recurso suelo se tomó como base el Reglamento de Clasificación de Tierras, según su Capacidad de Uso Mayor establecido por el Ministerio de Agricultura del Perú, aprobado según Decreto Supremo número 0062 del año de 1975; del mismo modo se ha empleado el esquema metodológico para la Clasificación de Tierras, propuesto por INRENA y adecuado para el presente estudio.

Según la clasificacion de Suelos por su capacidad de uso mayor, los suelos de la region se organizadas en las siguientes Grupos:

TIERRAS APTAS PARA CULTIVO EN LIMPIO (SÍMBOLO A)

Las tierras de aptitud para cultivo en limpio, son suelos de calidad agrológica media, con muy pocas limitaciones que restrinjan su uso y sin problemas de manejabilidad, de excelente productividad bajo un manejo acertado y regular fertilidad natural.

TIERRAS APTAS PARA CULTIVO PERMANENTE (SÍMBOLO C)

Suelos cuyas condiciones ecológicas no son adecuada al remoción periódica (no arables) y continuada del suelo, pero que permiten la implantación de cultivos perennes, sean herbáceas, arbustivas o arbóreas, estas tierras podrían dedicarse también a otros fines (forestal, protección y pastoreo) siempre y cuando se obtenga rendimientos económico superior a su aptitud natural.

TIERRAS APTAS PARA PASTOS (SÍMBOLO P)

Tierras Aptas para Pastos, son los que no reúnen las condiciones ecológicas mínimas requeridas para el cultivo en limpio o permanente, pero que permiten su uso continuado o temporal para el pastoreo, bajo técnicas económicamente accesibles a los agricultores del lugar, sin deterioro de la capacidad productiva del recurso.

TIERRAS PARA PRODUCCIÓN FORESTAL (SÍMBOLO F)

Las Tierras Aptas para Producción Forestal, son tierras que no reúnen las condiciones ecológicas requeridas para su cultivo o pastoreo, pero permite su uso para la producción de maderas y otros productos forestales, siempre que sean manejadas en forma técnica para no causar deterioro en la capacidad productiva del suelo, estos suelos pueden

soportar también plantaciones de cultivos permanentes pero requieren el uso de tecnologías adecuadas para conservar el suelo.

El cuadro N° 4, muestra la clasificación de los suelos del departamento según su capacidad de uso mayor.

CUADRO N° 4. CAPACIDAD DE USO MAYOR DE SUELOS

SIMBOLO	DESCRIPCION	SUPERFICIE KM ²	%
A2se	Cultivo en limpio calidad agrologica media con limitaciones de suelo y erosion	477.55	0.66
A2sec	Cultivo en limpio calidad agrologica media con limitaciones de suelo, erosion y clima	626.29	0.87
A2sec - P1sec	Cultivo en limpio calidad agrologica media con limitaciones de suelo, erosion y clima asociado a Pastos calidad agrologica alta con limitaciones de suelo, erosion y clima	46.43	0.06
A3sec - P1sec	Cultivo en limpio calidad agrologica baja con limitaciones de suelo, erosion y clima asociado a Pastos calidad agrologica alta con limitaciones de suelo, erosion y clima	317.49	0.44
A3sec - P2sec	Cultivo en limpio calidad agrologica baja con limitaciones de suelo, erosion y clima asociado a Pastos calidad agrologica media con limitaciones de suelo, erosion y clima	607.22	0.84
C2se - A2se	Cultivo permanente calidad agrologica media con limitaciones de suelo y erosion asociado a Cultivo en limpio calidad agrologica media con limitaciones de suelos y erosion	394.72	0.55
F1se	Forestal calidad agrologica alta con limitaciones de suelo y erosion	690.19	0.95
F1se - P2se	Forestal calidad agrologica alta con limitaciones de suelo y erosion asociado a Pastos calidad agrologica media con limitaciones de suelo y erosion	855.39	1.18
F2se - Xse	Forestal calidad agrologica media con limitaciones de suelo y erosion asociado a proteccion	3884.65	5.37
F3se - C3se	Forestal calidad agrologica baja con limitaciones de suelo y erosion asociado a Cultivo permanente calidad agrologica baja con limitaciones de suelo y erosion	475.32	0.66
F3se - Xse	Forestal calidad agrologica baja con limitaciones de suelo y erosion asociado a proteccion	3937.68	5.44
Nevados	Formación nival	1139.84	1.58
P1sew	Pastos calidad agrologica alta con limitaciones de suelo, erosion y drenaje	1377.76	1.90
P2sec - A3sec	Pastos calidad agrologica media con limitaciones de suelo, erosion y clima asociado a Cultivo en limpio calidad agrologica baja con limitaciones de suelo, erosion y clima.	3717.25	5.14
P3sec - Xse	Pasto calidad agrologica baja con limitaciones de suelo, erosion y clima asociado a proteccion.	6429.42	8.88
Xn	Protección bosque nublado	21654.95	29.93
Xse	Protección por suelo y erosion	12175.37	16.83
Xse - F3se	Protección por suelo y erosion asociado a Forestal calidad agrologica baja con limitaciones de suelo y erosion	2345.58	3.24
Xse - F3sec	Protección por suelo y erosion asociado a Forestal calidad agrologica baja con limitaciones de suelo, erosion y clima	3179.08	4.39
Xse - P3sec	Protección por suelo y erosion asociado a Pastos calidad agrologica baja con limitaciones de suelo, erosion y clima.	7380.39	10.20
Islas		79.57	0.11
Rios		348.10	0.48
Lagos		223.82	0.31
TOTAL		72364.00	100.00

El cuadro anterior evidencia que los suelos de aptitud agrícola ya sea para cultivo en limpio o permanente en conjunto apenas el 2.07 % de la superficie regional (1 498.55 Km²), y de estos suelos su calidad agrologica

esta entre media a baja; existe un potencial asociado entre cultivos y pastos que agrega al potencial agrícola de la región un 1.34 % mas.

CUMS

Descripción

A2se	Cultivo en limpio calidad agrológica media con limitaciones por suelo y erosión
A2sec	Cultivo en limpio calidad agrológica media con limitaciones por suelo, erosión y clima
A2sec - P1sec	Cultivo en limpio calidad agrológica media con limitaciones por suelo, erosión y clima asociado a Pastos calidad agrológica alta con limitaciones por
A3sec - P1sec	Cultivo en limpio calidad agrológica baja con limitaciones por suelo, erosión y clima asociado a Pastos calidad agrológica alta con limitaciones por
A3sec - P2sec	Cultivo en limpio calidad agrológica baja con limitaciones por suelo, erosión y clima asociado a Pastos calidad agrológica media con limitaciones por
C2se - A2se	Cultivo permanente calidad agrológica media con limitaciones por suelo y erosión asociado a Cultivo en limpio calidad agrológica media con limitaciones por suelo y erosión
F1se	Forestal calidad agrológica alta con limitaciones por suelo y erosión
F1se - P2se	Forestal calidad agrológica alta con limitaciones por suelo y erosión asociado a Pastos calidad agrológica media con limitaciones por suelo y erosión
F2se - Xse	Forestal calidad agrológica media con limitaciones por suelo y erosión asociado a protección
F3se - C3se	Forestal calidad agrológica baja con limitaciones por suelo y erosión asociado a Cultivo permanente calidad agrológica baja con limitaciones por
F3se - Xse	Forestal calidad agrológica baja con limitaciones por suelo y erosión asociado a protección
Nevados	Formación nival
P1sew	Pasto calidad agrológica alta con limitaciones por suelo, erosión y drenaje
P2sec - A3sec	Pasto calidad agrológica media con limitaciones por suelo, erosión y clima asociado a Cultivo en limpio calidad agrológica baja con limitaciones por
P3sec - Xse	Pasto calidad agrológica baja con limitaciones por suelo, erosión y clima asociado a protección.
Xn	Protección bosque nublado
Xse	Protección por suelo y erosión
Xse - F3se	Protección por suelo y erosión asociado a Forestal calidad agrológica baja con limitaciones por suelo y erosión
Xse - F3sec	Protección por suelo y erosión asociado a Forestal calidad agrológica baja con limitaciones por suelo, erosión y clima
Xse - P3sec	Protección por suelo y erosión asociado a Pastos calidad agrológica baja con limitaciones por suelo, erosión y clima.
	Islas
	Ríos
	Lagos

TOTAL

El mayor potencial de suelos esta referido a los de pastoreo, que en sus diferentes calidades y asociaciones representa el 15.93 % de la superficie regional, de este total el mayor porcentaje corresponde a los pastos de calidad agrologica baja.

Otro potencial importante es el referido al forestal, en conjunto representa el 13.60 % de la superficie regional, aunque su calidad agrologica es mayormete baja y asociado a protecciòn, por lo que el desarrollo de actividades forestales extractivas esta fuertemente limitados, debiendo ser dedicada al contrario al manejo sostenible de bosques.

El mayor porcentaje de suelos de la region no presenta condiciones para el mantenimiento de actividades productivas y extractivas, debiendo dedicarse estas zonas como protecciòn, sin embargo esto no imposibilita su uso con actividades compatibles con su naturaleza, como es el ecoturismo y manejo de bosques.

C. TIERRAS DE PROTECCIÓN (SÍMBOLO X)

Tierras de Protección, son tierras que no reúnen condiciones ecológicas mínimas requeridas para el desarrollo de actividades productivas ni extractivas, se incluyen dentro de esta categoría, picos nevados, pantanos, playas, laderas fuertemente inclinadas, aunque cubiertas con vegetación incluso de tipo boscoso, su uso esta fuertemente restringido por la fragilidad de los suelos y su alta susceptibilidad a los procesos erosivos.

La tabla siguiente recoge cada uno de los Grupos y Clases de suelos de la provincia de la Región Cusco y se muestran en el mapa N° 7 y se detallan en cuadro N° 12.



FOTO N° 04. Los suelos de aptitud agrícola del departamento apenas constituyen el 2 % de la superficie agrícola, vista del valle Sagrado, donde se ubican los mejores suelos.

3.3. COBERTURA VEGETAL

La Región del Cusco se sitúa fitogeográficamente entre la región Andino y Amazónico; presentando a lo largo de su territorio una variedad de características fisiográficas, climáticas y edáficas, las cuales favorecen el desarrollo de una diversidad de formaciones vegetales; desde una vegetación de puna compuesta por pastizales, seguida de una vegetación de matorrales y bosques que se desarrollan sobre los valles interandinos hasta los bosques perennifolios muy húmedos que se ubican en la selva alta y selva baja.

Los estudios sobre la cartografía, clasificación y caracterización de la vegetación son necesarios y sirven como marco para la planificación de innumerables actividades de investigación y de desarrollo; las razones por las que se emplea a la vegetación como herramienta para estas actividades son: por su importancia como subsistema fundamental del sistema ecológico, refugio de fauna silvestre, regulador del clima, mantenimiento del ciclo hidrológico, contra la erosión de los suelos y por que su comportamiento esta vinculado directamente con la productividad de la tierra, lo cual nos ayuda ha tener una idea mas clara sobre la utilidad de estas ya sean con fines agropecuarios, forestales, urbanísticos y de conservación.

El cuadro siguiente muestra las unidades de cobertura vegetal determinadas para la región Cusco.

CUADRO N° 5. DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL

COBERTURA VEGETAL	SUPERFICIE	
	Km ²	%
Areas con intervención antrópica	14103.45	18.80
Areas desnudas o con escasa vegetación	2836.92	3.78
Bosque húmedo de colinas	2567.91	3.42
Bosque húmedo de terraza aluvial	242.05	0.32
Bosque húmedo de terraza inundable	212.22	0.28
Bosque húmedo de tierra firme	241.28	0.32
Bosque húmedo de valles interandinos	165.94	0.22
Bosque húmedo montañoso	21006.66	28.01
Bosque seco de valles interandinos	205.11	0.27
Bosque macizos exóticos	51.93	0.07
Humedales andinos	1574.77	2.10
Matorral arbolado de valles interandinos	276.04	0.37
Matorral seco de valles interandinos	84.36	0.11
Matorral sub húmedo de valles interandinos	1350.17	1.80
Nevados	1211.41	1.61
Pacal puro	3826.10	5.10
Pacal mixto	2947.96	3.93
Pastizal y césped de puna	18487.45	24.66
Sabana tipo pluvifolia	332.84	0.44
Islas	79.57	0.11
Rios	348.10	0.47
Lagos	2860.74	3.81
Total	75014.98	100.00

Descripción	Superficie	
	Km ²	%
Areas con intervención antrópica	14102.71	19.49
Areas desnudas o con escasa vegetación	2836.18	3.92
Bosque húmedo de colinas	2567.17	3.55
Bosque húmedo de terraza aluvial	241.31	0.33
Bosque húmedo de terraza inundable	211.48	0.29
Bosque húmedo de tierra firme	240.54	0.33
Bosque húmedo de valles interandinos	165.20	0.23
Bosque húmedo montañoso	21005.92	29.03
Bosque seco de valles interandinos	204.37	0.28
Bosques macizos exóticos	51.19	0.07
Humedales andinos	1574.03	2.18
Matorral arbolado de valles interandinos	275.30	0.38
Matorral seco de valles interandinos	83.62	0.12
Matorral sub humedo de valles interandinos	1349.43	1.86
Nevados	1210.67	1.67
Pacal puro	3827.36	5.29
Pacal mixto	2947.22	4.07
Pastizal y Césped de puna	18486.71	25.55
Sabana tipo pluvifolia	332.10	0.46
Islas	79.57	0.11
Ríos	348.10	0.48
Lagos	223.82	0.31
TOTAL	72364.00	100.00

Para la Región Cusco se ha logrado cartografiar y determinar un total de 19 unidades de vegetación, los cuales se muestran en el Cuadro N° 13 indicando la superficie y el porcentaje de cada una de ellas. Estas unidades de cobertura vegetal están delimitadas y delineadas en espacios territoriales con características homogéneas. (Mapa de Cobertura Vegetal).

De estas 19 unidades de cobertura vegetal las unidades mas representativas para la Región Cusco son: el bosque húmedo montañoso que ocupa el 28.01 % del total de la superficie regional, seguido en importancia por el pastizal y césped de puna representa el 24.66 %, la tercera mas importante unidad de vegetación viene hacer las áreas de intervención antrópica, que se extienden sobre el 18.80 % del territorio regional.

Estos resultados nos muestran que la Región presenta dentro de su territorio una gran diversidad de ecosistemas vegetales los cuáles están relacionados con la gran variación fisiográfica, climática y edáfica que presenta.

PACAL PURO (Ppd2II)

Los pacales puros se extiende sobre una superficie de 3 826.10 Km², que representa el 5.10 % del área total regional; esta vegetación fisiográficamente se encuentra enmarcada dentro de las terrazas, colinas y montañas, entre los 380 a 1,400 metros de altitud; se hallan ubicados en las Cuencas del Bajo Urubamba, Araza, Dahuene-Colorado y Pilcopata.

Esta vegetación se caracteriza por formar asociaciones densas y homogéneas de *Guadua sarcocarpa* o *Guadua weberbaueri* (paca o bambú), generalmente las pacas alcanzan tamaños de hasta 20 metros de altura; es posible encontrar dentro de estos pacales árboles emergentes muy dispersos unos de otros y que no sobre pasan los 25 metros de altura.

Actualmente no se tiene mucha información sobre el origen y ecología de estos pacales puros, pero se conoce que la paca o bambú es una especie invasora, que colonizan áreas desboscadas, producto de los claros y deslizamientos de tierras ocurridos dentro de los bosques, por estas razones es de suponer que las áreas que ocupan actualmente estos pacales fueron en el pasado de menor extensión. Esta colonización puede ser una causa para la perdida de los bosques naturales de la Amazonía, problema que puede ser solucionado con un plan de manejo y aprovechamiento de este recurso a nivel industrial.

PACAL MIXTO Pmd3II

Los pacales mixtos son formaciones vegetales compuestas por asociaciones de paca con una vegetación arbórea; de estas asociaciones los pacales cubren un 30% de cobertura con respecto a la proporción del componente arbóreo; estos pacales mixtos se desarrollan sobre superficies planas e inclinadas (terrazas) y sobre elevaciones de cimas redondeadas (colinas). Altitudinamente se ubican desde los 400 a 600 metros de altitud y geográficamente se sitúa en la Cuenca del Bajo Urubamba, cubriendo una superficie de 2 947.96 Km², el cual representa el 3.93 % del total de la superficie regional.

Los pacales mixtos se caracterizan por la presencia de densas asociaciones de una vegetación de estrato arbóreo con *Guadua sarcocarpa* (paca o bambú), generalmente los árboles no sobre pasan los 30 metros de altura.

Los pacales mixtos, en mayor parte son bosques secundarios en proceso de maduración, producto de la alteración de los bosques naturales por la excesiva extracción de especies maderables desde los años 60s a la actualidad; considerándose a estos pacales mixtos con un pobre o deficiente potencial forestal.

BOSQUES HUMEDO DE COLINAS (BhCd3I)

Este tipo de vegetación se extiende sobre una superficie de 2 567.91 Km² que representa el 3.42 % del área total regional; se desarrolla sobre las unidades fisiográficas de colinas altas y bajas; son terrenos dominados por elevaciones continuas y con una altura que alcanza hasta los 100 metros sobre el nivel del río, presenta una superficie moderada a fuertemente disectada, con pendientes de 15 a 50 % de inclinación.

Se distribuye altitudinalmente desde los 400 a 1,100 metros de altitud y geográficamente se encuentran ubicados en las Cuencas del Bajo Urubamba, Bajo Apurímac, Pilcopata y Araza.

Los bosques de colinas se caracteriza por presentar una vegetación arbórea densa de dosel alto (30 a 35 metros de altura) y es posible encontrar en estos bosques árboles muy dispersos que sobre pasan estas alturas, también es posible encontrar especies de árboles propias de bosques de terraza, aunque su tamaño y frecuencia de estos árboles disminuye; las especies que caracterizan a estos bosques son: *Cedrelinga catenaeformis*, *Calycophyllum spruceanum*, *Clarisia racemosa*, *Dipteryx micrantha*, y otras; palmeras como *Astrocarium murumuru*, *Oenocarpus mapora*, *Oenocarpus bataua*, sp, *Socratea exorrhiza*, *Socratea salazari*, *Euterpe precatória*, *Iriartea deltoidea*, *Wettinia* sp, así como también existen pequeñas áreas cubiertas por *Guadua sarcocarpa* (Paca o bambú), etc.

Los bosques de Colinas, están clasificados como bosques con un alto a mediano potencial forestal, por las características edáficas, florísticas,

etc. que presentan. En la actualidad estos bosques vienen soportando una intensa presión por parte de los extractores forestales, talando especies de árboles de interés comercial sin contemplar un plan de manejo forestal; a más de esta presión, dentro de estos bosques se vienen aperturando áreas para la agricultura migratoria (cultivos permanentes o estacionales), con una tecnología agrícola baja.

BOSQUE HUMEDO DE TERRAZA ALUVIAL (BhTA3I)

Los bosques húmedos de terraza aluvial se extiende sobre una superficie de 242.05 Km² que representan el 0.32 % del área total de la región; estos bosques se desarrollan sobre las terrazas medias, con pendientes de 0 a 4 %, se caracterizan por ser planicies no inundables o inundables eventualmente en sectores localizados.

Altitudinalmente se ubican desde los 350 a 450 metros de altitud y geográficamente se localizan en las Cuencas del Bajo Urubamba, Pilcopata y Araza.

Estos bosques presentan una vegetación arbórea densa y con un dosel que alcanza hasta los 40 m. de altura, el estrato inferior es relativamente limpio y se caracteriza por la presencia de abundantes palmeras. Las especies de árboles que caracterizan estos bosques son: *Swietenia macrophylla*, *Cedrela odorata*, *Dipteryx micrantha*, *Spondias mombin*, *Castilla ulei*, *Ceiba pentandra*, *Ficus insipida*, y otras..palmeras como: *Astrocarium murumuru*, *Astrocarium chonta*, *Oenocarpus mapora*, *Oenocarpus bataua*, *Socratea exorrhiza*, *Euterpe precatoria*, *Scheelea cephalotes*, *Phytelephas sp*, *Bactris gasipae*, *Bactris concinna*.

Por las características topográficas, edáficas y florísticas que presentan estos bosques, son clasificados como bosques con alto potencial forestal. En la actualidad el mayor impacto que sufren estos bosques viene hacer la extracción selectiva de especies maderables de interés comercial por parte de los extractores forestales, dicha actividad lo realizan sin un manejo y sin una tecnología adecuada.

Estos bosques son de importancia para las comunidades nativas, por ser estos los lugares donde realizan sus diversas actividades, como la caza, la recolección de frutos y plantas medicinales, recolección de materiales para la construcción de sus viviendas, etc.

BOSQUE HUMEDO DE TERRAZA INUNDABLE (BhTI3II-IV)

Este tipo de vegetación se halla ubicada desde los 320 a 450 metros de altitud, ocupa una superficie de 212.22 Km² que representa el 0.28% del territorio regional. Está vegetación se desarrolla sobre las terrazas bajas de formación reciente y está sujeta a inundaciones periódicas por efecto de la dinámica fluvial del ríos Urubamba, Apurímac, Pilcopata y Araza.

Esta unidad de vegetación se caracteriza por la presencia de diferentes formaciones vegetales con superficies pequeñas, las que son difíciles de separar entre sí y representar gráficamente, entre estas formaciones vegetales tenemos:

Una vegetación colonizadora o pionera (arbustiva-herbácea), de vida corta, que se localiza sobre las playas, Islas y en las orillas del ríos Urubamba, Apurímac, Pilcopata y Araza. Las especies que predominan son: *Tessaria integrifolia*, *Ginerium saguitatum*, *Costus spp*, *Heliconia spp*, *Vernonia sp* *Calathea spp*, *Calliandria angustifolia*, etc.

Seguido a la vegetación pionera existe una vegetación sucesional compuesta por pequeños árboles de crecimiento rápido, como: *Cecropia membranacea*, *Cecropia fisilifolia*, *Cecropia spp*, *Ochroma pyramidale*, etc.

A continuación de esta vegetación se halla un bosque joven con árboles de estrato mediano, el cual se caracteriza por ser un tipo de vegetación en proceso de transición a un bosque maduro; este bosque está constituido por especies arbóreas: *Ficus insípida*, *Cecropia sciadophylla*, *Pourouma cecropiifolia*, *Ficus paraensis*, etc.

Es posible encontrar al borde de los ríos principales pequeñas áreas cubiertas por una vegetación pantanosa, dominada por la especie *Hymenachne amplexicaule*, asociada con diferentes especies de las familias: Juncaceae, Cyperaceae, Lemnaceae, etc. También es posible encontrar pequeñas áreas cubiertas por asociaciones de *Mauritia flexuosa*, (aguajales).

Esta unidad de vegetación presenta limitaciones para la explotación forestal, debido a la inestabilidad de los terrenos donde se presenta, sin embargo estos bosques constituyen la principal fuente de materiales de construcción para las casas de la población local, en algunos sectores de estos bosque se han establecido pequeñas parcelas de cultivos en limpio y de corto periodo, sobre todo en los pantanos poco profundos en donde se realiza el cultivo de arroz.

BOSQUE HUMEDO DE TIERRA FIRME (BhTFd3I)

Estos bosques ocupan una superficie de 241.28 Km², que representa el 0.32 % del total de la superficie regional. Estos bosques se ubican sobre las terrazas altas que se hallan en alturas superiores a los 15 metros con pendientes de 0 a 25 %, presentan suelos de origen aluvial y con un buen drenaje.

Altitudinalmente se extienden desde los 400 a 500 metros de altitud, geográficamente se localizan en las Cuencas del Bajo Urubamba, Araza y Pilcopata.

Los bosques húmedos de tierra firme se caracterizan por presentar una vegetación arbórea densa de dosel alto, con alturas que sobrepasan los

40 metros; las especies arbóreas más importantes que caracterizan estos bosques son: *Ceiba pentandra*, *Dipteryx micrantha*, *Tabebuia spp*, *Jacaranda copaia*, *Brosimum alicastrum*, *Hebea brasiliensis*, *Hura crepitans*, *Cedrelinga catenaeformis*, *Cedrela odorata*.

Los bosques de tierra firme son considerados como bosques con un alto potencial forestal por las características topográficas, edáficas y florísticas que presentan. En la actualidad de estos bosques se vienen extrayendo especies maderables de interés comercial sin un plan de manejo forestal y sin una tecnología adecuada, alterando de esta manera las características edáficas y ecológicas de estos bosques. Los bosques de tierra firme son de gran importancia para las comunidades nativas, por ser estos los lugares donde realizan sus actividades como: la caza, la recolección de frutos y plantas medicinales, recolección de materiales para la construcción de sus viviendas, etc.

BOSQUE HUMEDO MOTAÑOSO BmMd3II-III

Este tipo de vegetación es conocida científicamente y comúnmente como Bosque Nublado, Bosque de Selva Alta o Bosque Montano Oriental. Estos bosques se ubican sobre las vertientes allanadas, empinadas y escarpadas, con pendientes de 25 % a mayores de 50 % de inclinación; todo ello se asocia a un clima con gradientes de precipitación y humedad alta, los cuales favorecen la presencia de una alta diversidad florística.

Los bosques montañosos constituyen la unidad de vegetación más representativa de la Región, con una extensión de 21 006.66 Km², que representa el 28 % de la superficie total de la Región; altitudinalmente se ubica desde los 800 a 3,800 metros de altitud y geográficamente se localiza entre las Cuencas del Medio y Bajo Urubamba, Medio y Bajo Apurímac, Yavero, Pilcopata, Dahuene-Colorado y Araza.

Para entender de mejor manera la distribución y la composición florística, esta unidad de cobertura vegetal se ha estratificado en tres pisos altitudinales:

Piso altitudinal I.

Se halla ubicada desde los 800 a 1,400 metros de altitud, se caracteriza por presentar una vegetación densa y un estrato arbóreo alto, con un dosel de aproximadamente de 25 metros de altura. La vegetación en este piso altitudinal es similar a la vegetación de selva baja sobre todo en especies de estrato arbóreo, por lo cual se le puede considerar a este piso altitudinal como una zona de transición en el cual se pueden encontrar especies propias de bosques de colinas y de tierra firme. Las especies importantes que habitan sobre estas altitudes son: *Cecropia scyadophylla*, *Cecropia memebranacea*, *Pourouma cecropiifolia*, *Protium spp*, *Ficus trigona*, *Morus insignis*, *Clarisia racemosa*, entre otras. El estrato

herbáceo está compuesto por especies epifitas y terrestres, entre las más importantes tenemos: *Gloxinia reflexa*, *Munnozia sp*, *Solanopterys sp*, *Adiantum poeretti*, *Dorstenia umbricola*, *Drymaria cordata*, etc. herbáceas epifitas: *Campiloneuron sp*, *Govenia tingens*, *Dichaea sp*, *Maxilaria sp*, *Epiphyllum sp*, *Stelis sp*, *Stenomesson imasumacc*, *Stenomesson miniatum*, *Ellianthus sp*, *Monstera sp*, *Phylodendron spp*, *Rodospata sp*, *Anthurium croatii*, *Tillandsia spp*, *Guzmania spp*, *Piperomia spp*, *Nephrolepis sp*, etc.

Piso altitudinal II

Este piso altitudinal se halla ubicado desde los 1,400 a 2,800 metros de altitud, la vegetación se caracteriza por presentar un estrato arbóreo denso con árboles que alcanzan alturas de 15 a 20 metros. Se caracteriza por la presencia de una alta diversidad de especies leñosas, las especies de estratos arbustivos y herbáceos también presentan una alta diversidad, sobre todo en los de hábito epífita, esto por las condiciones climáticas (altos porcentajes de humedad y precipitación). Las especies arbóreas importantes de estos bosques son: *Nectandra reticulata*, *Ocotea spp*, *Persea sp*, *Clusia trochiformis*, *Guatteria ucayalina*, también es posible encontrar diferentes especies de las familias Ericaceae, Briophytas, Gesneriaceae, Pterydophytas, etc.

Piso altitudinal III

La vegetación de este piso altitudinal se halla ubicado desde los 2,800 a 3,800 metros de altitud. Se caracteriza por la presencia de una vegetación arbórea de estrato pequeño (5 a 8 metros de altura). En las partes más altas esta vegetación se traslapa pequeñamente con la vegetación de la Puna, a la que se denomina como ecotono o zona de transición. Las especies arbóreas más importantes son: *Myrsine pseudocrenata*, *Symplocos spp*, *Saracha sp*, *Solanum spp*, *Weinmannia crasifolia*, *Clusia sp*, *Clethra ovobata*, *Vallea stipularis*, *Polylepis pauti*, *Miconia spp*. La vegetación arbustiva es la que predomina en este piso altitudinal.

Los bosques montañosos o nublados por la alta diversidad y alto grado de endemismos que presenta son considerados como un gran potencial de recursos genéticos de flora y fauna silvestre. En la actualidad estos bosques vienen siendo sometidos a una intensa actividad agrícola migratoria, pecuaria, forestal, etc. (tala, quema e incendios de bosques naturales, pastoreo de ganado vacuno), con llevando aun paulatino e irreparable deterioro de estos ecosistemas. Sin embargo aun quedan grandes extensiones de bosques montañosos primarios, los cuales se deben destinados para la conservación y protección de estos recursos naturales.

BOSQUE SECO DE VALLES INTERANDINOS (BsVIsd1V)

Los bosques secos de los valles interandinos se caracterizan por la predominancia de una vegetación arbórea asociada a una vegetación arbustiva de hábitat xerofíticos, estos bosques se hallan ubicados en las partes más profundas del valle del río Apurímac, sobre relieves planos y laderas muy empinadas e inaccesibles; se distribuyen desde los 850 hasta los 2,200 metros de altitud.

Esta unidad de vegetación ocupa una superficie de 205.11 Km², que representa el 0.27 % del área total de la región.

El estrato arbóreo es caducifolio y semidenso con un dosel de 5 a 8 metros de altura y está compuesto por especies como xerofíticas: *Eriotheca vargasii*, *Cercidium sp*, *Haphlorus sp*, *Ceiba sp*, *Aralia soratensis*, *Prosopis chilensis*, *Acacia macrantha*, *Acacia huarango*, *Jacaranda sp*. Las especies arbustivas que predominan también son caducifolias y en su mayor parte son espinosas; las especies más frecuentes son: *Carica lanceolata*, *Jatropha peruviana*.

De los bosques secos no se tiene mucha información sobre los aspectos florísticos y ecológicos; estos aspectos son de mucha importancia para poder caracterizar de mejor manera y plantear programas de manejo y conservación de estos recursos. En la actualidad estos bosques están sometidos a una intensa actividad pecuaria (pastoreo de ganado caprino, ovino, vacuno), así como también de estos bosques se extraen diferentes especies de árboles y arbustos para labores artesanales (cestería y ebanistería) y como combustible (leña).

BOSQUE HUMEDO DE VALLES INTERANDINOS (BhVId3IV)

Los bosques húmedos de valles interandinos se extienden sobre una superficie de 165.94 Km², el cual representa el 0.22 % del área total en estudio; este tipo de bosque se caracteriza por ubicarse en las quebradas húmedas de los valles interandinos, desde los 2,600 a 3,800 metros de altitud, geográficamente se ubica en las Cuencas del Yavero, Vilcanota, Medio Urubamba, Medio Apurímac y Alto Apurímac.

Estos bosques se caracterizan por presenta una vegetación arbórea densa con una altura de hasta de 10 metros. Las especies arbóreas que predominan en estos bosques son: *Myrcianthes oreophylla*, *Myrcianthes indifferens*, *Duranta mandonii*, *Duranta armata*, *Hesperomeles lanuginosa*, *Weinmannia spp*, *Citharexylum herrerae*, *Citharexylum dentatum*, *Gynoxys aff nitida*, *Gynoxys longifolia*, *Buddleja montana*, *Escallonia resinosa*, *Escallonia myrtilloides*, *Polylepis racemosa*, *Saracha punctata*, *Sambucus peruviana*, *Alnus acuminata*, *Aegiphila morototoni*, *Juglans neotropica*, *Clusia sp*, *Erythrina edulis*, *Buddleja coriacea*, *Buddleja longifolia*, *Myrsine pseudocrenata*, *Myrsine andina*, *Hesperomeles escallonifolia*, etc. Las especies arbustivas más importantes son: *Brachiotum naudinii*, *Baccharis odorata*, *Baccharis chilco*, *Baccharis latifolia*, *Piper sp*, *Maytenus sp*, *Acalipha*

aronioides, Barnadesia horrida, Senna birrostris, Berberis spp, Rubus sp, Calceolaria engleriana, Calceolaria spp, Satureja boliviana, Rubus roseus.

En la actualidad estos bosques están sometidos a una extracción selectiva de especies maderables para la construcción de viviendas y para labores artesanales (carpintería y ebanistería), además aprovechan en pequeña proporción las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas para diversos usos (Medicinal, leña etc.), la tecnología utilizada por los pobladores para la extracción forestal es de un nivel artesanal.

MATORRAL ARBOLADO SUB HUMEDO DE VALLES INTERANDINOS (MAshVIsd2IV)

Los matorrales arbolados se caracterizan por la predominancia de una vegetación arbustiva asociada a especies arbóreas, las cuales se presentan en forma dispersa; estos matorrales arbolados llega a medir alturas de 4 a 5 metros.

Este tipo de vegetación se halla ubicada desde los 1,300 hasta los 3,800 metros de altitud y se desarrollan sobre relieves ondulados a muy accidentados de los valles interandinos de la Cuencas del Yavero y Vilcanota. Se extiende sobre una superficie de 276.04 Km² y representan el 0.37 % del territorio regional.

Las especies arbóreas que se presentan en estos matorrales son: *Oreopanax ichnolobus, Saracha punctata, Saracha spinosa, Duranta mandonii, Duranta armata, Gynoxys spp, Hesperomeles escallonifolia, Oreopanax spp, Smallanthus sp, Boconia sp, Vallea stipularis, Escalonia resinosa, Escallonia myrtilloides, Polylepis racemosa, etc.* Las especies de estrato arbustivo son las predomina en este tipo de vegetación, cuyas especies más importantes son: *Colletia spinosissima, Brachiotum naudinii, Coriaria rsucifolia, Baccharis odorata, Baccharis chilco, Barnadesia horrida, entre otras.*

En la actualidad estos matorrales arbolados esta sometidos a una extracción selectiva de especies arbustivas para labores artesanales (cestería y ebanistería), además aprovechan en pequeña proporción las especies arbustivas y herbáceas para fines domésticos (Medicina, leña etc.), la extracción de estas especies lo realizan a un nivel artesanal y sin manejo adecuado.

MATORRAL SUB HUMEDO DE VALLES INTERANDINOS (MAshVIsd1V)

Esta unidad de vegetación abarca una superficie de 1 350.17 Km², el cual representa el 1.80 % de la superficie regional. Se caracteriza por la predominancia de una vegetación arbustiva dominante, semidensa y llegan a medir hasta 3 metros de altura. Estos matorrales se desarrollan

sobre quebradas ubicadas entre los valles interandinos y mesoandinos de las Cuencas del Vilcanota, Medio y Alto Apurímac, desde los 2,500 a 3,800 metros de altitud.

Asociada a la vegetación arbustiva es posible encontrar algunas especies arbóreas y arbustivas de hábitat seco o xerofíticas. Las especies más frecuentes son: *Schinus molle*, *Schinus pearci*, *Eritrina falcata*, *Salix humboltiana*, *Escallonia resinosa*, *Escallonia herrerae*, *Baccharis salicifolia*, *Baccharis chilco*, *Baccharis odorata*, *Spartium junceum*, *Berberis boliviana*, *Berberis carinata*, *Caesalpinia spinosa*, *Berberis lutea*, y otras

En la actualidad de estos matorrales se extraen en pequeña proporción hierbas y arbustos para fines domésticos (Medicina, leña, etc.), también están sometidos a un pastoreo extensivo de ganado vacuno y ovino, así como también se aperturan áreas dentro de estos matorrales para la actividad agrícola.

MATORRAL SECO DE VALLES INTERANDINOS (MsVIrIV)

Los Matorrales secos de los valles interandinos se extiende sobre una superficie de 84.36 Km², representa el 0.12 % del área total en estudio; estos matorrales se caracteriza por la predominancia de una vegetación arbustiva asociada a un vegetación de pequeños árboles que se presentan en forma dispersa. Se halla especialmente ubicado en las quebradas más profundas y sobre relieves muy accidentados del valle del río Apurímac (cuenca Media del Apurímac), desde los 2,400 a 2,800 metros de altitud.

Las especies más importantes que habitan en estos matorrales son: *Schinus sp*, *Salix humboltiana*, *Eriotheca vargasii*, *Caesalpinia spinosa*, *Psidium guajaba*, *Dodonaea viscosa*, *Nicotiana glauca*. La vegetación herbácea esta caracterizada por las siguientes especies: *Onoseris spp*, *Salvia oppositiflora*, *Gomphrena elegans*, *Cuphea sp*, *Convovulus sp*, *Ipomoea sp*, *Apodantera mandonii*, *Taraxacum officinale*, *Gamochoeta sp*, y otras.

En la actualidad de estos matorrales se extraen los arbustos para fines domésticos (Medicina, leña, etc.).

SABANA TIPO PLUVIFOLIA (StPsd2IV)

Esta unidad de vegetación se ubica altitudinalmente desde los 1,300 a 1,500 metros de altitud y se extiende sobre una superficie de 332.84 Km², el cual representa el 0.44 % del territorio de la Región. La sabana tipo pluvifolia se ubica en la cuenca del Medio Urubamba y Yavero, sobre laderas escarpadas y en lugares donde no tienen agua excepto de la lluvia que se acumula allí, este tipo de vegetación era la dominante en todos estos valles.

La vegetación dominante es de un estrato arbóreo arbustivo, constituyendo una formación moderadamente densa y con árboles que

alanzan alturas de 8 metros, las especies que caracterizan a esta vegetación son: *Dictyoloma peruvianum*, *Piptademia colubrina*, *Schizolobium sp*, *Triplaris americana*, *Ceiba spp*, *Maclura tinctoria*, *Guazuma ulmifolia*, *Astronium spp*, *Toxicodendron striatum*, *Curatella americana*, *Acacia sp*, etc. La vegetación arbustiva está constituida por: *Psidium guajaba*, *Pogonopus tubulosus*, *Melochia sp*, *Croton spp*, *Cnidoscolus sp*, *Dilodendron sp*, *Sida sp*, *Lantana sp*, *Hyptis sp*, *Vernonia sp*. También es posible distinguir una vegetación tipo graminal con especies importantes como: *Andropogon sp*, *Trachipogon sp* y *Brachyaria decumbens*, como pasto naturalizado *Bulbostylis capillaris*, *Bulbostylis junciformis*, *Rinchospora globosa*, *Epistephyum duckei*, *Bletia catenulata*, *Epidendrum ellipticum*, *Cuphea sp*, *Escobedia scabrifolia*, etc.

En la actualidad estas sabanas tipo pluvifolias soportan una fuerte presión antrópica, por la eliminación de grandes superficies de este tipo de vegetación para instalar cultivos agrícolas permanentes o temporales, quedando en la actualidad pequeñas áreas cubiertas de esta vegetación en lugares donde la topografía no permite el desarrollo de la actividad agrícola, cabe recalcar que estas pequeñas áreas son difíciles de representar en el mapa, por estar entremezcladas con las áreas de intervención antrópica.

HUMEDALES ANDINOS (HA_dIV)

Los humedales son ecosistemas hidromórficos que se caracterizan por ubicarse y desarrollarse en áreas que se inundan permanente o temporalmente. Estos humedales son de gran importancia por ser el hábitat natural de una gran diversidad de especies de flora y por el rol que estos desempeñan en los procesos hidrológicos y ecológicos de los andes.

Los humedales ocupan una superficie de 1 574.77 Km², el cual representa el 2.10 % del total de la superficie regional.

Se hallan ubicados altitudinalmente desde los 3,000 a 4,600 m. de altitud y se extienden geográficamente entre los valles mesoandinos y altoandinos de las Cuencas del Vilcanota, Araza, Yavero, Medio Urubamba y Alto Apurímac.

De acuerdo a la Convención Ramsar los humedales ubicados en la Región están clasificados dentro de dos grandes sistemas: Palustres (Bofedales) y Lacustres (lagunas, lagunillas).

Bofedales

Estos bofedales son conocidos comúnmente como oconales, se caracterizan por presentar densas asociaciones de especies de estrato herbáceo, los cuales ocupan lugares con pendientes suaves a

ligeramente inclinadas y sobre suelos cubiertos de agua, debido a la presencia de arroyos provenientes de fuentes de aguas de origen glaciar o de acuíferos. Estos bofedales albergan una diversidad de especies de plantas herbáceas hidromórficas como: *Isoetes lechleri*, *Isoetes andicola*, *Zanichellia palustris*, *Descurainia sp*, *Luzula racemosa*, *Luzula peruviana*, *Juncus balticus*, *Juncus andicola*, *Cyperus rigens*, *Eleocharis retroflexa*, *Scirpus acaulis*, *Cyperus spp*, *Scirpus rigidus*, *Trifolium amabile*, *Alchemilla pinnata*, *Alchemilla ranunculoides*, *Gentianella spp*, *Eleocharis sp*, *Hypochaeris meyeniana*, *Carex sp*, *Distichia muscoides*, *Plantago spp*, *Paspalum postrata*, *Hypochaeris echegarayi*, asociada a estos bofedales es posible encontrar una vegetación de hierbas arrosetadas, que forman densos clones, con rizomas cortos y hojas postradas, con especies como: *Acaena ovalifolia*, *Oriethales integrifolia*, *Valeriana sp*, *Viola pigmaea*, *Plantago sp*, *Werneria nubigena*, *Werneria caulescens*, *Werneria villosa*, *Hypochaeris taraxacoides*, *Hypochaeris echegarayi*, *Gentiana postrata*, *Alchemilla pinnata*, etc.

Lagunas

Alrededor de las pequeñas y grandes lagunas se desarrolla una vegetación acuática muy típica, la cual está constituida por una vegetación sumergida, con especies como: *Elodea sp*, *Potamogeton pectinatum*, *Myriophyllum verticillatum*, *Cladophora sp*, *Zannichellia palustris*, *Zannichellia andina*, *Chara fragilis*, *Hydrocotyle sp*, *Ceratophyllum spp*, etc. Seguida de una vegetación flotante que está constituida por las siguientes especies: *Lemna gibba*, *Azolla fuliculoides*, *Espirogyra crassa*, *Cladophora glomerata*, *Anabaena circinalis*, *Nostoc comunis*, etc. y una vegetación emergente en la cual predomina las siguientes especies *Scirpus calyphornicus var tatora*, *Scirpus americanus*, *Scirpus rigidus*, *Cyperus spp*, *Typha domingensis*, *Juncus balticus*, *Juncus ombeyanus*, etc.

Los principales humedales de la región se encuentran asociados a las lagunas de Huacarpay, Pomacanchi, Pampamarca y Languilayo.

En la actualidad estos bofedales sustentan un libre pastoreo extensivo de ganado vacuno, ovino y de camélidos domesticados dicha actividad se realiza sin un plan de manejo de adecuado; en las grandes y pequeñas lagunas se vienen implementando proyectos de producción piscícola.

PASTIZALES O CESPED DE PUNA (P/cPpd-sd1V)

A lo largo de la Cordillera de los Andes y sobre altitudes elevadas se ubica este tipo de vegetación la cual es conocida universalmente como Puna, se caracteriza por presentar una vegetación de estrato herbáceo,

densa a semidensa, Este tipo de vegetación se desarrolla sobre terrenos con pendientes suaves a muy empinadas y en condiciones climáticas adversas como: la alta intensidad de radiación solar durante el día y los cambios bruscos de temperatura durante la noche.

Esta unidad de vegetación es una de las más extensas de la región, la cual ocupa una superficie de 18 487.45 Km², que representa el 24.66 % del área total de la región. Se ubica los 3,800 hasta aproximadamente los 4,600 metros de altitud.

La diversidad florística que presenta este tipo de vegetación es de un nivel bajo, sobre todo en especies de estrato arbóreo y arbustivo, lo cual no ocurre en especies de estrato herbáceo, ya que estas presentan una diversidad relativamente alta, especialmente en especies de la familia Poaceae.

Las variaciones climáticas que se presentan en esta unidad de vegetación favorecen la presencia de diferentes formas de vida vegetal, las cuales no han sido representadas ni delineadas en el mapa; de estas formas de vida se tienen:

Pajonal de puna.

Se caracteriza por la presencia de pastos o gramíneas con una apariencia de atos o manojos de más o menos 50 cm. de altura, estos pastizales se desarrollan en áreas con pendientes moderadamente inclinadas y en laderas pedregosas: Las especies que predominan en estos pajonales son: *Agrostis perennans*, *Aciachne pulvinata*, *Agrostis pulvinata*, *Calamagrostis rigescens*, *Calamagrostis vicunarum*, *Calamagrostis amoena*, *Calamagrostis heterophylla*, *Festuca orthophylla*, *Festuca dolychophylla*, *Festuca ortophylla*, *Poa spp*; estos pajonales se hallan asociados a una vegetación herbácea abustiva, cuyas especies importantes son: *Hypochoeris taraxacoides*, *Alchemilla pinnata*, *Arenaria lanuginosa*, *Cerastium triviale*, *Bomarea dulcis*, *Bomarea dolichophylla*, *Halenia bella*, *Gentianella sp*, *Gentiana postrata*, *Arenaria lanuginosa*, *Perezia pungens*, *Werneria villosa*, *Bidens triplinervia*, *Gnaphalium dombeyanum*, *Gamochaeta americana*, *Gamochaeta purpurea* y otras.

Césped de puna

Este tipo de vegetación se ubica en las partes más altas y se caracteriza por presentar asociaciones de gramíneas y hiervas achaparradas, localizadas entre las partes más abrigadas y menos expuestas a las bruscas variaciones climáticas y a las condiciones edáficas favorables. Las especies más importantes de esta formación vegetal son: *Calamagrostis vicunarum*, *Calamagrostis minima*, *Calamagrostis ovata*, *Calamagrostis rigescens*, *Stipa mucronata*, *Oriethales integrifolia*, *Poa humillina*, *Paspalum pigmaeum*, *Carex sp*, *Agrostis sp*, *Hypericum sp*, *Aciachne pulvinata*, *Lepechina meyenii*, *Festuca rigescens*, *Muhlenbergia peruviana*, *Paspalum pigameum*, *Festuca dislocada*, *Aciachne pulvinata*,

Azorella biloba, *Hypochoeris spp*, *Eleocharis retroflexa*, *Luzula peruviana*, *Trifolium sp*, *Gentiana postrata*, *Gentianella spp*, *Muehlenbeckia volcanica*, *Solanum acaule*, *Viola sp*, *Valeriana sp*, *Senecio spp*, etc.

Rosetas gigantes

Las rosetas gigantes se hallan ubicados en diferentes lugares de la puna y formando pequeños manojos o rodales, se caracterizan por ser plantas herbáceas de tamaño mediano a grandes, con hojas dispuestas en roseta e inflorescencias terminales; las especies más importantes son: *Puya raimondii*, *Puya herrerae*, *Puya ferruginea*, etc.

Bosques de Polylepis (Queñas)

Los bosques de Polylepis tienen una amplia distribución a lo largo de la Cordillera de los Andes desde los 3,400 a 4,500 m. de altitud; estos bosques se caracterizan por presentar plantas leñosas de crecimiento lento y con estructuras modificadas para soportar las condiciones del estrés alto, estos bosques se encuentran formando pequeños manchones en lugares abrigados y rocosos.

Para la Región del Cusco se han registrado las siguientes especies del género Polylepis: *Polylepis racemosa*, *Polylepis sericea*, *Polylepis subsericans*, *Polylepis besseri*, *Polylepis incana*, *Polylepis Pauta*, *Polylepis microphylla* y *Polylepis pepeii*, estos bosques se hallan asociados a una vegetación acompañante como: *Gynoxys longifolia*, *Gynoxys aff nitida*, *Gynoxys marcapatae*, *Gynoxys cuzcoensis*, *Oreopanax stenophyllum*, *Escallonia myrtilloides*, *Miconia alpina*, *Baccharis latifolia*, *Baccharis peruvianum*, *Brachiotum naudinii*, etc.

En la actualidad los pastizales/césped soportan una alta presión antrópica como: quema de pastos, pastoreo extensivo de ganado vacuno, ovino, equino, etc. y la actividad agrícola; además que de los pequeños bosques de Polylepis (queñas) se extraen árboles y arbustos para fines domésticos (leña, Medicina, cercos vivos, etc.).

BOSQUES MACIZOS EXOTICOS (BmE2III)

Estos bosques forman macizos forestales cubiertos en su mayor parte por plantaciones de *Eucalyptus globulus* (eucalipto), estos son el resultado de diferentes programas de reforestación realizadas por los pobladores de las diferentes comunidades campesinas, con el apoyo de organizaciones internacionales, gubernamentales y no gubernamentales (CENFOR, CONVENIO PERÚ-HOLANDA, PRONAMACHCS, etc.).

Ocupa una superficie de 51.93 Km² que representan el 0.07 % del área total en estudio, se extiende sobre las planicies y lugares empinados de los valles interandinos y mesoandinos de la Región.

Es importante recalcar que también existen pequeñas plantaciones de *Eucalyptus globulus* (eucalipto), *Pinus radiata* (pino) y *Cupressus*

macrocarpa (ciprés) en las laderas y asociados a los matorrales, pero por tema de la escala de trabajo no se representan en el mapa.

El estado de desarrollo de estos macizos exóticos son en general de bueno a regular, muchos de sus individuos alcanzan alturas de 15 a 20 metros y con diámetros de hasta 70 cm. Asociados a estos bosques se ha desarrollado una de vegetación nativa herbácea y arbustiva, con especies importantes como: *Senna birrostris*, *Astragalus garbancillo*, *Minthostachis setosa*, *Salvia sp*, *Satureja boliviana*, *Berberis carinata*, *Colletia spinosissima*, *Barnadesia horrida*, *Ageratina spp*, *Baccharis chilco*, *Gamochaeta americana*, *Senecio spp*, *Agrostis perennans*, *Paspalum pigmaeum*, *Stipa spp*, *Calamagrostis spp*, *Pennisetum clandestinum*, *Chloris sp*, etc.

En la actualidad estos bosques constituyen una fuente de madera para artesanía (carpintería), como puntales (construcción de viviendas) y para leña (como fuente energética). La tecnología empleada por los pobladores para la extracción maderera de estos bosques es de un nivel artesanal.

AREAS DESNUDAS O CON ESCASA VEGETACIÓN (Ad/Ev)

Las áreas desnudas o con escasa vegetación se extienden sobre una superficie de 2 836.92 Km², que representa el 3.78 % del área total en estudio. Se caracterizan por ubicarse en lugares donde la nieve se ha retirado y sobre suelos rocosos o suelos muy superficiales; las especies que colonizan estos lugares son los Líquenes con los géneros *Cladonia*, *Hypotrachynea*, *Stereocaulum*; Bryophytos (musgos), Pterydophytos (helechos) con los géneros *Polypodium*, *Elaphoglossum*, *Adiantum*, *Polystichum*, también es posible encontrar especies arbustivas y herbáceas como: *Astragalus garbancillo*, *Adesmia spinosa*, *Margyricarpus pinnatus*, *Opuntia flocosa*, *Senecio spinosus*, *Muehlebeckia volcanica*, *Stipa ichu*, *Festuca rigidifolia*, *Festuca spp*, *Calamagrostis spp*, etc. también es posible encontrar áreas con escasa vegetación en lugares donde ha existido una fuerte presión antrópica (sobre pastoreo, incendios, quemas, etc.).

AREAS DE INTERVENCION ANTROPICA (AIA)

Estas áreas son el producto de la intervención de la mano del hombre, que ha destruido, alterado y modificado la vegetación natural, causando la disminución de la cubierta vegetal y por ende la pérdida de muchas especies de flora poco o nada conocidas; todo ello con fines de aperturar áreas para la actividad agrícola, pecuaria, forestal, minera y de expansión urbana.

Las áreas de intervención antrópica se extienden sobre una superficie de 14 103.45 Km² que representa el 18.80 % del total regional, por la superficie que ocupa viene hacer la tercera unidad mas importante de la

región, lo cual nos indica que se han destruido, alterado y modificado la vegetación natural en la superficie indicada.

Se localiza desde los 320 metros de altitud sobre las terrazas ubicadas en la selva baja hasta por encima de los 4,000 m. de altitud sobre las laderas y vertientes de montañas ubicadas en la región altoandina.

La característica de la vegetación que se ha desarrollado en estas áreas depende del tipo de alteración antrópica a la cual han sido sometidas, entre estas tenemos: áreas de cultivo en limpio, cultivos permanentes, purmas, laymes y áreas de pastoreo.

Vegetación secundaria.

La vegetación secundaria conocida comúnmente como purmas, son áreas abandonadas por la intensa actividad agrícola, pecuaria y forestal a la que han sido sometidas los bosques húmedos de terrazas y colinas ubicadas en las cuencas del Medio y Bajo Urubamba, Medio y bajo Apurímac, Yavero, Pilcopata, Dahuene-Colorado y Araza. Se caracterizan por presentar una vegetación con diferentes niveles de sucesión en el cual predominan especies de estrato arbóreo-arbustivo como: *Inga spp*, *Miconia spp*, *Cecropia spp*, *Vismia sp*, *Ficus sp*, *Bixa orellana*, *Cnidioscolus sp*, *Acalypha sp*, *Cromolaena laevigata*, *Vernonia patens*, *Tabebuia sp*, *Heliocarpus americanus*, *Urera laciniata*, *Solanum sp*, y otras especies.

Los bosques secundarios que se ubican sobre laderas y al pie de los bosques montañosos se encuentran dominado por un tipo de vegetación arbustiva- herbácea, como producto de los incendios forestales y quemas de bosques ocasionados por la gente local con el fin de ampliar sus fronteras agrícolas; las especies que predominan en este tipo de vegetación son: *Pteridium aquilinum*, *Chusquea sp*, *Escobedia sp*, *Vernonia sp*, *Chromolaena sp*, *Vismia sp*, *Crotalaria sp*, *Collaea speciosa*, *Miconia spp*, *Inga spp*, *Cecropia sp*, *Cortón sp*, *Solanum spp*, *Acalypha sp*, *Condaminea corimbosa*, *Baccharis spp*, *Piper spp*, *Psidium guajaba*, *Chomelia spinosa*, *Munnozia sp*, *Psychotria sp*, *Borreria sp*, *Luehea paniculata*. etc

En las áreas de cultivo en secano, ubicadas en los valles interandinos y mesoandinos es costumbre de los pobladores dejar sus terrenos de cultivo en descanso o barbecho por algunos años, para que recuperen la fertilidad de sus suelos, en el lapso de este tiempo sobre estos terrenos se desarrollan un tipo de vegetación atípica conformado por las siguientes especies: *Bidens andicola*, *Bidens pilosa*, *Brassica campestris*, *Gamochoaeta purpurea*, *Margiricarpus pinnatus*, *Hieracium neoherrerae*, *Luzula sp*, *Plantago sp*, *Taraxacum officinale*, *Tagetes minuta*, *Tagetes minuta*, *Nassella sp*, *Pennisetum clandestinum*, *Brassica campestris*, *Conium maculatum*, *Astragalus garbancillo*, *Ageratina stenbergiana*, etc.

La vegetación de estrato arbóreo-arbustiva de estos bosques secundarios son aprovechados por las poblaciones locales con fines domésticos (leña).

Áreas de cultivos.

Las áreas de cultivos se caracterizan por la presencia de tierras que permiten el desarrollo de una agricultura con diferentes niveles de tecnología; estas áreas de cultivos se pueden clasificar de acuerdo al tipo de cultivo y en los lugares donde estos se han cultivado.

Cultivos tropicales y subtropicales, estos cultivos se han establecido mediante una agricultura de baja tecnología “migratoria y en ladera”, bajo el sistema de corte y quema, sobre las terrazas y laderas ubicadas en las cuencas del Medio y Bajo Urubamba, Medio y bajo Apurímac, Yavero, Pilcopata, Dahuene-Colorado y Araza, en donde se han cultivado productos para su comercialización y autoconsumo; los cultivos más utilizados de acuerdo a su importancia son: *Erythroxylum coca* (coca), *Coffea arabica* (café), *Theobroma cacao* (cacao), *Manihot sculenta* (yuca), *Musa paradisiaca*, *Musa sapientum* (plátano), *Annanas comosus* (piña), *Xanthosoma poepigii* (uncucha), *Persea americana* (palta), *Phaseolus lunatus* (frijol), *Bixa orellana* (achiote), *Saccharum officinarum* (caña de azúcar), *Arachis hypogaea* (Maní), *Zea mays* (maíz), frutales como: *Annona muricata* (masasamba), *Anona cherimolia* (chirimoya), *Carica papaya* (papaya), *Citrus aurantium* (naranja), *Citrus limoni* (limón), *Citrus nobilis* (mandarina), *Inga edulis* (paca), *Pouteria caimito* (caimito), *Mangifera indica* (mango), *Pouteria lucuma* (lucma), *Bactris gassipae* (pijuayo), *Mauritia flexuosa* (aguaje), *Anacardium occidentale* (marañón), *Siphonamandra betacea* (sachatomate), *Capsicum pubescens* (rocoto), entre otros.

Cultivos andinos y andinizados, estos cultivos se han establecido mediante una agricultura de baja tecnología, sobre los valles interandinos, mesoandinos y altoandinos Ubicadas en las cuencas del Medio Urubamba, Medio y Alto Apurímac, Yavero, Vilcanota, y Araza, en donde los pobladores han cultivado productos para su autoconsumo y comercialización, los cultivos mas utilizados son: *Solanum tuberosum* (papa), *Zea mays* (maíz), *Oxalis tuberosus* (oca), *Tropaelum tuberosum* (olluco); *Triticum aestivum* (trigo), *Avena sativa* (avena), *Hordeum vulgare* (cebada), *Chenopodium quinoa* (quinua); *Vicia faba* (haba), *Pisum sativum* (arveja), *Lupinus mutabilis* (tarwi), , *Allium cepa* (cebolla), *Daucus carota* (zanahoria), *Chenopodium quinoa* (quinua), *Maranthus caudatus* (Kiwicha); es importante dar a conocer que estos cultivos vienen siendo cultivados en áreas de secano, áreas con riego y en áreas con un sistema agroforestal.

Areas de Pastoreo

Estos pastizales se hallan localizados en grandes superficies de bosques, los que han sido deforestados para la instalación y cultivo de pastos con fines de producción pecuaria, estos pastizales se ubican sobre las terrazas medias y en las márgenes de los ríos ubicados en la selva baja y alta de la Región, los pastos cultivados en estas áreas son: *Brachiaria humidicola*, *Brachiaria brizanta*, *Kudzu sp*, *Oryza latifolia*, *Melinis multiflora*, *Hiarrehnia braceata*, *Andropogon bicornis*, *Andropogon leucostachys*, *Paspalum conjuntatum*, *Paspalum nutans*, *Leptochloa fisiformis* y *Panicum spp*. Dentro de estos pastizales es posible encontrar pequeños árboles como *Chomelia spinosa*, *Psidium guajava*, *Pouteria sp*, *Ormosia coccinea*, *Ficus sp*, *Inga setosa*, *Zanthoxylum sprucei aff*, *Bixa orellana*, *Himatantus sucuuba*, *Miconia sp*, *Apeiba aspera*, *Vernonia patens*, *Jacaranda copaia*, etc.

En la Región Altoandina es posible encontrar grandes extensiones de pastizales naturales degradados, por el uso intensivo a los que han sido sometidos para la actividad pecuaria (sobre pastoreo de ganado vacuno, ovino y equinos), alterando de esta manera las condiciones naturales de estos pastizales.

Prácticas conservacionistas de suelos

A lo largo de los valles interandinos, mesoandinos y altoandinos es posible encontrar diferentes prácticas conservacionistas de suelo, instaladas por los pobladores de las diferentes comunidades campesinas con el fin de frenar la acelerada pérdida de suelos y agua. Estas prácticas conservacionistas se han realizado con el apoyo de diferentes organizaciones internacionales, gubernamentales y no gubernamentales.

Las prácticas más utilizadas por estas organizaciones son: Zanjas de infiltración, Terrazas de formación lenta, reforestación, forestación, sistemas de agrosilvicultura; para estas tres últimas prácticas se han utilizado especies forestales como: *Spartium junceum* (retama), *Telima monspeliensis* (ceticio), *Buddleja coriacea* (Qolle), *Buddleja incana* (kiswar), *Polylepis racemosa* (queuña), *Prunus serotina* (capuli), *Agave americana* (pacpa), *Eucalyptus globulus* (eucalipto), *Salix humboldtianum* (sauce), *Sambucus peruvianus* (sauco), *Escallonia resinosa* (chachacomo).



FOTO N° 05. El departamento del Cusco se caracteriza por la gran variedad de formaciones vegetales que posee su territorio, así como la gran diversidad de su flora.

4. EL ESCENARIO SOCIOECONOMICO DE LA REGION

4.1. CONFORMACION HISTORICO CULTURAL DE LA REGION

El departamento del Cusco, con su ciudad capital del mismo nombre, se asienta y ubica en un espacio estratégico y ancestral que ha posibilitado la articulación del mundo andino y una relación estrecha con los pueblos amazónicos. La historia del departamento del Cusco comienza con los primeros pobladores andinos, los cuales hace más de 2000 años A.C. se asientan y desarrollan en territorio cusqueño, los primeros vestigios culturales datan de hace 1000 años A.C, con la cultura Marcavalle, quienes ocuparon el valle del Huatanay, dando inicio a la etapa agraria aldeana, en la que la economía de recolección es reemplazada por la economía agraria, luego haría su aparición la cultura Chanapata, la cual comienza a extender su dominio a otros valles del departamento.

Posteriormente entre los 500 años A.C. a 500 D.C. se desarrollan las culturas Paqallamoqo y Waru hasta el desarrollo de la Cultura Wari, la que se organiza como un estado conquistador al servicio de una casta teocrática - militarista que tiene como su centro el territorio Ayacuchano y que tiende desde allí a ejercer el dominio de los andes y conquistar las sociedades del sur.

Posteriormente se inicia el periodo Incaico, el cual se desarrolló dentro de un sistema social basado en la agricultura. La unidad social básica fue el ayllu sobre la que se edificó un orden político decimal ascendente hasta su

integración en las cuatro regiones o suyos. Sobre este sistema se llegó a estructurar el imperio más grande y poderoso de la antigua América, el mismo que se extendió desde el sur de Colombia hasta el norte de Argentina y centro de Chile, pasando por Ecuador, Perú y Bolivia, llegando por el oeste hasta el Océano Pacífico y por el este hasta la región amazónica y las llanuras del Chaco sudamericano. En el relativamente corto tiempo desde la consolidación del imperio incaico hasta la llegada de los españoles, los incas lograron unificar diversos pueblos originarios bajo su dominio, introdujeron el quechua como idioma oficial y mejoraron significativamente la red caminera. Tenían una estructura estatal altamente organizada, con un sistema económico y social de gran alcance, las tierras eran trabajadas comunitariamente y el producto de las cosechas se distribuía equitativamente, para lo que contaban con estadísticas precisas sobre la población y los volúmenes de las cosechas de regiones determinadas. A la llegada de los españoles al imperio, se estima que había una población entre 12 a 16 millones según diferentes autores.

Los pueblos andino-amazónicos, sufrieron un proceso de ruptura en el desarrollo que mantenían, iniciándose éste con la captura del Inca Atahualpa en Cajamarca en 1532, los invasores españoles desataron una agresión violenta en contra de la sociedad Inka para someterlos que condujo a una reacción del pueblo Inka, el mismo que sin embargo careció de fuerza por la división reinante en el seno de la familia imperial.

Con la conquista se introdujo un elemento nuevo: la masificación de la propiedad privada de la tierra, las tierras pasaron a propiedad de los conquistadores, el territorio es dividido en grandes haciendas que constituyen verdaderos latifundios, con esto el uso y ocupación tradicional del territorio cambia bruscamente, comienza la sobreexplotación de los suelos más fértiles, habilitación de nuevas áreas agrícolas, la deforestación de bosques montañosos, introducción de nuevas variedades de cultivo (caña de azúcar) y el olvido del cultivo de cultivos andinos, y la utilización de la mano de obra a través de sistemas de explotación casi de esclavismo.

En el periodo republicano el departamento del Cusco pierde su papel protagónico en el desarrollo económico del sur peruano, iniciándose una época de atraso y desarticulación. El estudio demográfico del Cusco Republicano nos muestra cuatro fenómenos a lo largo de 170 años, el descenso de la población de la ciudad del Qosqo entre 1825 y 1903, luego de ello el fenómeno contrario un incremento constante de la población de la ciudad hasta las cifras actuales, en el que se observa un crecimiento mayor poblacional urbano.

El tercer fenómeno el cambio de la relación entre población rural y urbana. En el siglo XIX, lo mayoritario y definitorio fue la población rural, en el siglo XX la población urbana va en constante crecimiento.

Los primeros años de la república se caracterizaron por el mantenimiento de las estructuras de producción colonial, seguía predominando las

grandes haciendas, basada fundamentalmente en una estructura familiar, cambia el sistema de explotación de la tierra, comienza la mecanización, se promueve la introducción de nuevos cultivos aprovechando nuevos espacios agrícolas como el valle de La Convención.

Esta estructura se mantenía hasta mediados del siglo XX, a principios de los años 60, así: el 72% de la superficie de los valles interandinos y de selva estaba en propiedad de 90 haciendas, el 17% a las comunidades campesinas y el 11% a pequeñas unidades agropecuarias, la mayor parte de las haciendas eran conducidas por campesinos feudatarios, en razón de que muchos hacendados no administraban directamente sus propiedades generándose así las razones para el llamado “asedio interno” de las haciendas por parte de los campesinos.

Después de una serie de procesos políticos a nivel regional y nacional, hacia 1968 la mitad de la tierra cultivable del departamento del Cusco había pasado a manos de las comunidades y pequeños propietarios; liquidándose en la práctica el sistema de hacienda y su correspondiente sistema de dominación gamonal.

El crecimiento demográfico la pobreza rural y las expectativas generadas por ciudades, comenzó a romper el equilibrio del orden rural y la población empezó a desplazarse hacia las ciudades.

La últimas décadas del siglo XX se caracterizaron por un crecimiento poblacional de tipo urbano, la ciudad del Cusco triplicó su población entre 1940 y 1972, pasando de 40,657 a 121,454, contando actualmente con 320,000 habitantes.

El este mismo período el eje del desarrollo del departamento comienza a cambiar gradualmente, la economía deja de depender de la producción agraria y el turismo se convierte en la principal actividad económica del departamento, basado en su legado arqueológico y cultural así como el potencial del territorio para actividades ecoturistas, el departamento del Cusco se constituye hoy como el principal centro de atracción turística del país y Sudamérica.

4.2. DEMOGRAFÍA

La región del Cusco, para el año 2002 según estimaciones del INEI, tenía una población de 1'208,689, que representa el 4.52% de la población nacional, con una densidad poblacional de 16.76%. La distribución por lugar de residencia, muestra que el 54.29% es población rural y 45.71% la urbana, lo que implica que sigue siendo una región predominantemente rural, a pesar de la tendencia decreciente.

La población del departamento se halla repartida en el año 2,000 en 13 provincias, 108 distritos, 887 comunidades campesinas (tituladas, 52 en

proceso de titulación), 5,278 centros poblados y 62 comunidades nativas entre otras unidades poblacionales que tiene.

En el momento el departamento, presenta una desigual distribución poblacional, los espacios más poblados se ubican en los distritos de Cusco, Santiago, Wanchaq de la Provincia del Cusco; Echarate en la provincia de la Convención y Sicuani en la Provincia de Canchis, distritos que cuentan con más de 50,000 habitantes, lo que hace que solo estos cinco distritos concentren el 30% de la población total.

La población por provincias se distribuyen de la siguiente manera: Cusco con el 26.23%, La Convención con 16.08%, Canchis con 8.25%, Quispicanchi 7.39% y Espinar con 5.55% respectivamente.

El comportamiento demográfico del departamento muestra un crecimiento moderado, determinado y el cual tiene su mayor pico en el periodo intersensal de 1981 a 1993 en donde la tasa de crecimiento alcanza el 1.7 %, el INEI estima que para el año 2003 la tasa de crecimiento departamental es de 1.33 % el cual esta por debajo del promedio nacional (2.3 %).

Sin embargo dentro del departamento se tienen zonas muy dinámicas, así los distritos de Poroy 4.82%, San Jerónimo 3.23%, San Sebastián 1,89% en la Provincia del Cusco; Echarate 2%, Santa Teresa 2.61% y Pichari 2.34% (Provincia de La Convención), Cay Cay 2.93% (Paucartambo), Machupicchu 2-47% y Yucay 2.21% (provincia de Urubamba), son los distritos de mayor crecimiento poblacional ³

Sin embargo también hay zonas dentro del departamento que muestran tasas de crecimiento poblacional muy bajas como son: Mollepata 0.5% (provincia Anta), San Salvador 0.21% (provincia Calca), Pampamarca 0.28% y Tupac Amaru 0.27% (Provincia Canas) y Velille 0.28% (Provincia Chumbivilcas).

³ Plan Estratégico de Desarrollo Regional
INEI – Cusco Estadísticas Turísticas 2003 – Demografía



FOTO N° 06. La diversidad cultural de la región también es reconocida, vista de poblaciones selváticas y andinas en diferentes ámbitos del departamento.

Principales Indicadores De La Poblacion

1.- POBLACION TOTAL			
Población proyectada (2002)		1'208,689 hab.	
Porcentaje respecto a la Población nacional.		4.5%	
2.- DENSIDAD POBLACIONAL (2002) 16.76 hab/Km2.			
3.- % DE LA POBLACIÓN URBANA		45.71 %	
4.- % DE LA POBLACIÓN RURAL		54.29 %	
5.- TASA DE CRECIMIENTO PROM.ANUAL 1.33 %			
6.- COMPOSICIÓN DE LA POBLACION POR GRANDES GRUPOS DE EDAD.			
0	-	14 años	42.3 %
15	-	64 años	52.8 %
65	a	más	4.9 %

4.3. SERVICIOS SOCIALES

Las condiciones sociales de la población son muy variadas, existiendo en la región zonas muy deprimidas donde el acceso a los servicios básicos es totalmente limitado.

Educación

Según estadísticas de la Dirección Regional de Educación Cusco, la población escolar en la modalidad escolarizada al año 2002 era de 376,867

alumnos con 13,700 profesores, haciendo uso de 14,692 aulas en 2,791 centros educativos.

Del total de alumnos matriculados el 7.13% corresponde a nivel inicial, el 60.05% el nivel primario de menores concentrando a la mayor población escolar. El nivel secundario de menores representa el 24.93%; primaria de adultos es 1.16%, secundaria de adultos 2.70%, institutos superiores tecnológicos es 1.94% y formación magisterial 1.88%, y el resto corresponde a escuelas de bellas artes con 0.21%.

Se observa a nivel educativo en la región, la existencia en promedio de 26 alumnos por aula, un profesor para 28 alumnos por aula.

La infraestructura de los centros educativos se encuentran en condición de regular a deficiente, especialmente en el área rural, no contando con equipamiento adecuado como: mobiliario, material didáctico y libros de consulta. Los servicios de agua y desagüe en este sector en general es deficiente, muchos centros educativos carecen absolutamente de estos servicios.

La tasa de analfabetismo en la Región del Cusco, según el Censo Nacional del INEI 1993 alcanzaba el 25.4%, de la población, de los cuales el 14.3% en hombres y 36.4% en mujeres. Las tasas más altas de analfabetismo se encuentran en la población femenina, 18.3% en el sector urbano y 54.2% a nivel rural.

Salud

En cuanto a los servicios de salud, la Región Cusco cuenta con 04 Redes de Servicios de Salud, 38 Microredes delimitados de acuerdo al perfil epidemiológico, corredores viales y/o socioeconómicos y la accesibilidad geográfica.

El Ministerio de Salud cuenta con un total de establecimientos de salud de 259; de los cuales 206 son Puestos de Salud, 49 Centros de Salud y 4 Hospitales, el Seguro Social ES SALUD cuenta con 16 establecimientos, repartidos en 7 hospitales, 7 centros médicos, un Policlínico y una Posta Médica.

En lo referente al personal en el departamento se cuenta con 310 médicos, 44 odontólogos, 15 químicos farmacéuticos, 485 enfermeras, 194 obstetras, 19 biólogos, 06 psicólogos, 09 nutricionistas, 12 asistentes sociales, y 874 técnicos en enfermería. Indicándose que actualmente se cuenta con un médico por cada 3,899 habitantes, una enfermera por 2,492 habitantes, una obstetra para 6,230 habitantes y una técnica en enfermería para 1,383 habitantes.

En cuanto a la infraestructura de servicios de salud en la última década se ha incrementado en 29%, en relación a los recursos humanos asignados a los servicios de primer nivel de atención de salud el 47%, sin embargo, estos recursos están inadecuadamente distribuidos, el 55% de los

establecimientos de salud están ubicados en Cusco, Calca, Canchis y La Convención y el 28% en Anta, Canas, Paucartambo, Quispicanchi y Chumbivilcas y el 4.2% están ubicados en Acomayo, Espinar y Paruro.

Los servicios de salud se consideran de deficiente a regular en cuanto a la cobertura del servicio, infraestructura, equipamiento y tecnología disponible.

Por otro lado, en el sector rural, además del personal de salud, cada comunidad cuenta con agentes comunitarios capacitados denominados promotores de salud, cumpliendo la función de personal de apoyo a las acciones del Ministerio de Salud.

Saneamiento Básico

El abastecimiento de agua para consumo humano en el departamento, según el Censo Nacional de Población y Vivienda de 1993, alcanzaba el 43.63% de las viviendas, desde una red pública, sea dentro de la vivienda, fuera de ella o a través de un pilón público; mientras que el resto 56.37% de las viviendas no cuentan con este servicio consumiendo de otras fuentes: ríos, acequia y manantial.

En la zona rural este servicio es deficitario, consumiéndose en el mejor de los casos sólo agua entubada y generalmente no tratada; corriendo el riesgo la población de consumir agua contaminada.

El acceso a servicios de desagüe también es muy limitado, sólo el 23.52% de las viviendas cuentan con sistemas de desagüe, 8.28% pozo negro o ciego, 1.16% sobre acequia o canal y el 67.04% carecen de estos servicios.

La población de los distritos de Cusco, Wanchaq, Santiago y San Sebastián de la ciudad del Cusco alcanzan la mayor cobertura con dichos servicios que representa a más del 50% de la población con desagüe.

Electrificación

De acuerdo al Censo Nacional de Población y Vivienda de 1993 se estimó que solo el 42.44% de las viviendas contaban con electrificación en la región del Cusco, lo que a la fecha ha venido variando considerablemente; las provincias con mayor disponibilidad del servicio eléctrico (del 50% a 91%) son Cusco, Canchis y Urubamba, de 30% a 49% se encuentran Anta, Calca, Quispicanchi y Acomayo y por debajo del 29% tenemos las provincias de Canas, Chumbivilcas, Espinar, La Convención, Paruro y Paucartambo.



FOTO N° 07. Los servicios de Educación y Salud son deficientes en el departamento

4.4. ASPECTOS PRODUCTIVOS

La principal actividad económica de la región es la agricultura, el cual contribuye con un 25.4 % al PBI del departamento y absorbe el 47.5 % de la PEA. La superficie agropecuaria del departamento, comprende aproximadamente 2'763,667.90 (Dirección Regional de Agricultura, 2002).

La producción agrícola es muy diversificada y sujeta a las variaciones climáticas y ecológicas que presenta el territorio. La cédula de cultivos regional está compuesta por lo menos de 50 productos provenientes de los diferentes pisos ecológicos desde la selva baja hasta las zonas alto andinas, así se puede establecer cinco zonas productivas:

1) Zona alto andina, 2) Zona Meso andina 3) Zona de Valle interandino, 4) Zona de Ceja de Selva y 5) Zona de Selva Baja.

La zona altoandina se desarrolla sobre los territorios de las provincias altas de Espinar, Chumbivilcas y Canas, la superficie cultivada es de 120,496 ha, con una producción de 29,417.4 TM, los principales cultivos son la avena forrajera y la papa.

En la zona Mesoandina, las áreas de cultivo se ubican en las provincias de Canchis, Acomayo, Quispicanchi, Paruro y Paucartambo, la superficie cultivada para el año 2001 era de 610,322.00 ha, con una producción total de 158,904.4 TM, los principales cultivos son la papa y el maíz choclo.

La zona de Valle interandinos, se ubica sobre el piso de valle del río Vilcanota y Apurimac la superficie cultivada es de 288,138 ha con una producción agrícola de 1'402,805 TM, esta es la zona de mayor producción agrícola y de mayores rendimientos por ha, los principales cultivos son la

papa y el maíz choclo, la agricultura se desarrolla con nivel tecnológico mediano y el 46.42 % de la producción se dedica al comercio.

La zona de ceja de selva o selva alta, la actividad agrícola se desarrolla sobre una superficie de 135,982 ha, abarcando principalmente parte de las provincias de La Convención, Paucartambo, Calca y Urubamba. La producción agrícola total es de 106,933.5 TM. y los principales productos son la yuca, café, coca y frutales (cítricos y plátano).

La zona de selva baja, se presenta enteramente en la provincia de La Convención, la superficie cultivada es de 97,263 has, con una producción de 105,402.4 TM. produciéndose principalmente café, coca, yuca y frutales como plátano, cítricos, papaya.

La actividad pecuaria en la región esta sustentada básicamente en el aprovechamiento de las pasturas naturales mediante un pastoreo extensivo, el uso de pastos cultivados y crianza extensiva esta limitada solamente a algunas unidades productivas; las zona de mayor producción pecuaria se ubican en las provincias de Espinar, Canas, Chumbivilcas y Canchis.

Las crianzas de mayor importancia son el ganado vacuno y ovino, siendo también representativo los camélidos sudamericanos.

El desarrollo de la actividad pecuaria se entiende a problemas como la disponibilidad y calidad de pastos, escasa infraestructura, sobre pastoreo e infestación de pastos, agravado por el estado crítico de las vías de comunican que dificulta y determina las relaciones entre las zonas productivas y los mercados principales.

El sector turismo constituye la actividad más próspera y dinámica que presenta la región en los últimos años y se sustentan en la diversidad de atractivos turísticos naturales y culturales que posee el territorio, esto es aproximadamente 3000 centros arqueológicos asociado a una gran belleza paisajística, riqueza étnica y de biodiversidad que hacen de la región el principal centro turístico del país.

El turismo se concentra fundamentalmente en la ciudad del Cusco, aunque en los últimos años se ha extendido también a otras partes del territorio, el número de turistas registrados en 2002 fue de 547 225 de los cuales el 58.5% son extranjeros y el 41.4 % son nacionales; el ingreso bruto generado por la actividad turística, representa el 10 % del PBI regional.

En el sector minería, la tendencia en las últimas décadas es a la expansión de la minería bajo un patron de explotación primario. La minería ha crecido a nivel del PBI del 9.0 al 12 %, significando con ello un aporte de más del 50 % al PBI Regional. La mayor inversión minera esta dada por el Proyecto Tintaya, que significó más de 600 millones de dólares en inversión.

El sector minero regional está especializado en la producción de cobre, según estadísticas del Ministerio de Energía y Minas, para el año 2003 se produjeron 51 664 TMF que representa el 6.13 % del total de la producción nacional; la producción de oro alcanza apenas 127 189 TMF que representa el 0.07 % del total nacional y de Plata se producen 7044 TMF que representa el 0.24 % del total nacional.

Actualmente la región Cusco, alberga la mayor fuente energética del país, con los yacimientos de Gas en Camisea, las reservas probadas y el proceso de extracción, generarán se prevee un impacto económico no solo regional sino nacional.

El sector industrial en la región Cusco puede caracterizarse como una actividad de transformación primaria de productos y recursos básicamente primarios provenientes de la actividad agrícola y pecuaria y muy poco de la transformación de otros recursos y producción primaria.

La actividad industrial se concentra en la ciudad del Cusco, la industria de mayor presencia es la agroindustria que ocupa el 90 % del potencial industrial distribuida en alimentos y bebidas, luego se tiene la producción de bienes de consumo que representa el 8 % y finalmente la producción de bienes de capital con el 2 %.

La actividad pesquera en la región se limita a la producción piscícola de trucha y pejerrey, aprovechando algunas lagunas altoandinas, en la zona de selva la actividad pesquera se da básicamente con fines de autoconsumo y minimamente para la comercialización. Las principales especies aprovechadas son la doncella, boquichico, Huasaco, carachaza, paco, sabalo, palometa, bagre, zungaro, mota, achacubo. Últimamente se vienen estableciendo criaderos de peces tropicales con buenos resultados.



FOTO N° 09. La principal actividad económica del departamento es la agricultura.

5. APTITUD Y LIMITACIONES DEL TERRITORIO Y DE SUS RECURSOS NATURALES

5.1. GENERALIDADES

Sobre la base de la caracterización física ambiental y socioeconómica del departamento, se procedió a determinar las Unidades Ecológicas Económicas (UEE), estos espacios territoriales se caracterizan por presentar una homogeneidad en cuanto a sus características físicas, biológicas y socioeconómicas. Posteriormente cada UEE ha sido evaluada con diversos criterios, con el propósito de encontrar sus diferentes aptitudes así como sus limitaciones o restricciones. Cada unidad fue evaluada según los siguientes criterios:

- Valor productivo, orientado a determinar las UEE que poseen mayor aptitud para desarrollar actividades productivas con fines agropecuarios, agroforestales, forestales, pesqueras, mineras y de ecoturismo.
- Valor Bioecológico, orientado a determinar las UEE que por sus características ameritan una estrategia especial para la conservación tanto de la biodiversidad como de los procesos ecológicos esenciales.
- Vulnerabilidad, orientado a determinar las UEE que por sus características litológicas, de relieve y climáticas representan un alto riesgo para el desarrollo de diversas actividades socioeconómicas.
- Conflictos ambientales, orientado a identificar UEE, donde se están desarrollando actividades no compatibles con la vocación natural del medio.
- Aptitud Urbano-Industrial, orientada a identificar UEE aquellas que poseen mayor vocación para implementar planes de desarrollo urbano para la ubicación del aparato industrial.

5.2. VALOR PRODUCTIVO

El propósito de la evaluación de cada UEE utilizando el criterio de valor productivo, está orientado a identificar que zonas poseen mayor aptitud para el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias, forestales, piscícolas, mineras, o para el desarrollo del ecoturismo, se incluye y considera también las áreas en las que por sus características de fragilidad ecológica no pueden ser susceptibles de utilización o aprovechamiento.

La evaluación de las UEE, para el caso de aptitud de uso del territorio, toma en cuenta el Reglamento de Clasificación de Tierras según su

Capacidad de Uso Mayor que determina fundamentalmente cuatro tipos de aptitud de uso: Agrícola, pecuario, forestal y de protección. Otro aspecto que se toma en cuenta es la aptitud minera, la cual se considera dentro del mapa como zonas de interés minero, igualmente el potencial turístico del departamento se evalúa de acuerdo a la presencia de valores arqueológicos, culturales o naturales que ameritan ser consideradas como tal.

Las zonas del departamento según su aptitud se describen a continuación y se muestran en el mapa respectivo. (Mapa N° 10)

5.2.1. ZONAS DE APTITUD AGROPECUARIA

Las áreas para cultivo en limpio de calidad agrológica se ubican principalmente en las terrazas aluviales del río Vilcanota - Urubamba, su distribución se da tanto en la zona de sierra como de selva baja. Estas áreas presentan limitaciones para su uso dada la media a baja fertilidad que presentan especialmente en contenidos bajos en fósforo y en menor proporción nitrógeno.

Estas zonas se encuentran asociadas y tienen también una aptitud para el turismo y la recreación, en especial la zona conocida como el Valle Sagrado de los Incas, en donde la riqueza cultural de la zona así como su belleza paisajística le confieren a este espacio un alto potencial turístico.

Las zonas para cultivo en limpio de calidad agrológica baja se ubican en las vertientes de las principales cuencas del departamento, las zonas más importantes se ubican en sectores de Chincheros, Pampa de Anta y Cuatro Lagunas. Estas zonas se caracterizan por presentar fuertes limitaciones de suelos, referido a su baja fertilidad natural con problemas de erosión debido a las pendientes y presencia de clima adverso (riesgo de heladas y sequías).

Las áreas con vocación para cultivos permanentes se hallan localizadas mayormente en la parte norte del departamento, en las terrazas medias y laderas moderadamente empinadas del río Urubamba, en la zona conocida como el Valle de la Convención. Áreas significativas también se presentan en la zona de Pillcopata y el fondo de valle del río Apurimac, en las zonas de Limatambo y Puente Cunyac. Estas áreas se caracterizan por sus limitaciones de suelos y erosión.

Las áreas con vocación para el pastoreo, se ubican mayormente en el sector sur del departamento sobre los territorios mas altos de las provincias de Espinar, Chumbivilcas, Canas y Canchis, Estas zonas presentan calidades agrológicas diferentes (alta, media y baja), pero en general se caracterizan por tener limitaciones por la calidad de los suelos, la erosión y el clima.



FOTO N° 10. Suelos de aptitud agrícola en el departamento son muy limitados, apenas representan el 2 % de su superficie total, mientras que los suelos de aptitud para pastoreo son uno de los más representativos, con más del 22 %.

5.2.2. FORESTAL

Las áreas con mayor vocación forestal se localizan en superficies significativas en la parte norte del departamento, como en parte de la cuenca del Bajo Urubamba y en menor medida en la parte oriental en las cuencas de Pillcopata y Araza, presentándose áreas de calidad agrológica alta, media y baja, todas las cuales se hallan asociadas a zonas de protección debido a la configuración topográfica montañosa y colinosa dominante así como también por la gran diversidad que albergan estas zonas. Así mismo, se encuentran áreas de aptitud forestal en sectores a de sierra, que se presentan dispersas mayormente en laderas de las cuencas del Vilcanota-Urubamba, Apurímac y Yaveró, las cuales también se hallan asociados con zonas de protección debió a la fuerte limitación que representa la pendiente del terreno.

Las zonas de aptitud forestal más representativas del departamento son las de calidad agrológica media a baja, cuya mayor limitación está referido al factor topográfico por la presencia de áreas disectadas y pendientes fuertemente inclinadas o empinadas.

El potencial forestal de estas zonas está basado en la presencia de especies maderables como caoba, cedro y tornillo, contienen también un alto potencial de especies y productos no maderables, como hojas de palmera para construcción de techos de viviendas, plantas medicinales, alimentos y material para artesanías.



FOTO N° 11. Los suelos de aptitud forestal se encuentran principalmente en la zona de selva del departamento, vista de bosque húmedo de terraza en la zona del Camisea.

5.2.3. PESQUERO

Las zonas de aptitud para el aprovechamiento pesquero se encuentra principalmente en las partes bajas de los ríos Urubamba y Apurímac, así como sus principales afluentes, el potencial está representado por especies como el sábalo, doncella y el boquichico.

Mientras que en las partes altas del departamento, la aptitud esta referido al producción piscícola en ríos y lagunas de especies como la trucha y el pejerrey, esto incluso con fines comerciales para abastecer los mercados regionales.



FOTO N° 08. El potencial pesquero en zona de selva se ubica principalmente en el río Bajo Urubamba.

5.2.4. MINERO ENERGÉTICO

Gran parte de las zonas de aptitud minero metálico se encuentran dentro de la jurisdicción de las provincias de Espinar y Chumbivilcas así como en Quispicanchi y la Convención, el potencial está referido a yacimientos tipo skarn de Cu y Fe; también ocurre ocasionalmente estructuras vetiformes pequeñas, cupríferas y polimetálicas.

Otras zonas de aptitud minera está representado por la mineralización en los volcánicos Miocénicos del grupo Tacaza, caracterizado por filones argentíferos, principalmente con sulfosales de plata en ganga de cuarzo, acompañados por cantidades subordinadas sulfuros poli metálicos. Estos filones están relacionados a cuerpos subvolcanicos que alcanzan longitudes que a veces superan los 1000 m.

Las zonas de aptitud minera no metálica esta representado arcilla, depósitos de materiales de construcción como gravas, arenas, rocas ornamentales, puzolanas y calizas.

Debido a muchos factores no se ha dado importancia a la explotación de estos depósitos, entre los cuales cabe destacar la falta de buenas vías de comunicación que a la fecha se viene mejorando las distancias largas a ciudades y mercados las escasas inversiones y capital y el desconocimiento del verdadero potencial minero y económico del sector.

Las calizas y sus derivados son el mayor potencial no metálico del departamento, asociado a los afloramientos rocosos calcáreos que abundan en las zonas de Anta, Chincheros, Checacupe, Colquamarca, La Raya y Yanaoca, estas rocas son de gran importancia económica, tanto por su cantidad por su variedad; así encontramos calizas puras, recristalizadas

hasta el grado de marmoles, calizas dolomíticas, silíceas, etc. Las que pueden ser empleadas en la construcción o como materia prima en la producción de la industria del cemento hidráulico, fertilizantes, refractarios, cal viva, yesos, etc.

Los yesos están asociados a depósitos evaporíticos de la formación Yuncayapta, las cuales tienen gran demanda en la industria de la construcción, los mayores yacimientos se encuentran en los sectores de Huambutio, Chincheros, Huarucondo, Maras, Cachimayo, Huanquite y Urcos

Otro importante recurso no metálico son las calizas bastante puras (micríticas) y las acumulaciones de travertinos alrededor de las fuentes termales, constituyen buenos depósitos para obtener óxidos de calcio, muy usado en la industria como neutralizante de sustancias ácidas y en la purificación del agua.

El departamento también presenta lugares de gran potencial para la extracción de rocas ornamentales, este potencial está asociado a los grandes cuerpos plutónicos y volcánicos que afloran en el departamento (sectores de Huaccoto, Limatambo, Ancahuasi y otros), los cuales poseen estructuras de deposición definida para la ornamentación, cuya distribución ofrece bellos matices decorativos. Además su disyunción permite obtener lajas en dimensiones apropiadas para la industria de la construcción.

Los depósitos de puzolanas, originados por la acumulación de polvo, arenas y tobas provenientes de las erupciones volcánicas, se pueden encontrar en la zona de San Pedro y Santo Tomás; donde también afloran formaciones calcáreas de las que se podrían obtener cal de buena calidad. Se conoce que las puzolanas mezclada con determinada proporción de cal y arena adquiere propiedades cementantes a veces más potentes y estables que el cemento Portland.

En cuanto al potencial energético (petróleo y gas), la parte noroeste del departamento constituye una gran estructura natural de trampas de hidrocarburos con excelentes características que posibilitan la presencia de grandes yacimientos petrolíferos y gasíferos, los que actualmente se encuentran en exploración y otros ya en explotación como el yacimiento gasífero de Camisea.



FOTO N° 09. El departamento posee grandes zonas de aptitud minera tanto poli metálica como no metálica, vista del Yacimiento Minero de Tintaya, en la provincia de Espinar.

5.2.5. TURISMO

El potencial turístico del departamento es inmenso, abarcando espacios con potencial puramente histórico-cultural hasta de atracción eco turística. Las zona de mayor aptitud turística son aquellas que conjugan una serie de valores turísticos, así se tiene que la zona de mayor potencial turístico constituye la parte alta del Valle Sagrado, debido a la gran riqueza arqueológica que posee complementado por la belleza paisajística del área así como las facilidades de acceso y comunicación.

Otra zona de alto potencial, lo constituye la zona comprendida en la cordillera del Vilcabamba, el cual incluye los dos restos arqueológicos más importantes del departamento, Macchupicchu y Choquequirao, enmarcados por el conjunto paisajístico de nevados y bosques nublados.

Dentro del turismo cultural y de aventura las áreas de montaña y nevados como del Ausangate y la cordillera del Urubamba constituyen otra punto de interés en el departamento.

En zona de selva tenemos como mayor centro de atracción turística la zona de bosques nublados. La zona cultural del Parque Nacional del Manu constituye la parte de mayor potencial debido a su facilidad de acceso. Dentro de este misma categoría tenemos puntos interesantes en la provincia de Calca y La Convención, tal como la parte alta de Lares y el Pongo de Mainique.

Otros recursos de importancia se presentan en la parte alta del departamento, especialmente en la provincia del Espinar, conformado por el cañón de Apurímac en el sector de Suykutambo.

En todas estas zona se pueden desarrollar todas la modalidades de turismo, desde el puramente histórico cultural, ecológico y de aventura hasta el vivencial, esotérico y recreativo.



FOTO N° 10. El turismo es la actividad económica de mayor crecimiento en el departamento, basado en el gran potencial arqueológico, cultural y natural que posee, Vista de Restos arqueológica de Machupicchu.

5.2.6. LIMITACIONES PARA LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA

Las actividades agropecuarias, aparte de presentar limitaciones por la baja fertilidad de los suelos, fuertes pendientes y clima adverso, está fuertemente condicionado con el balance hídrico, el cual determina la disponibilidad de agua en el suelo, gran parte del territorio departamental presenta largos periodos de déficit de agua en el suelo dado que la precipitación es estacional e insuficiente para cubrir los requerimientos hídricos de las plantas, este problema se presenta en la zona andina, en las zonas de selva y ceja selva la falta de agua en el suelo no representa problemas para los productores.

Esto hace que gran parte de las áreas agrícolas del departamento requieran se implementen proyectos de riego para cubrir los déficit de agua es de anotar sin embargo que pese a que gran parte de los suelos agrícolas presentan condiciones para el riego así como existir una disponibilidad hídrica, los altos costos que implica almacenar, captar y conducir el agua hacia las parcelas agrícolas, reduce significativamente las posibilidades de su implementación.

Gran parte de los suelos del departamento, no reúnen las condiciones ecológicas favorables para la implementación de actividades productivas o de extracción, por lo que estos espacios territoriales deben ser excluidos de los programas de desarrollo agrícola, pecuario y forestal.

Desde el punto de vista socioeconómico, el departamento cuenta con lugares que poseen restricciones para su uso productivo, en algunos casos determinado por la presencia de áreas de Conservación, como el Santuario histórico de Macchupicchu y en otros condicionado principalmente por el aislamiento de estas zonas, debido a la falta de vías de comunicación adecuadas que los conecte principales a los mercados del departamento. Zonas como el Valle del Yavero y el Apurímac pueden considerarse tales por la falta de vías de comunicación.

5.3. VALOR BIOECOLOGICO

La evaluación con criterio biológico y ecológico del departamento, tiene como propósito identificar áreas con vocación para la conservación de la diversidad biológica y el mantenimiento de los principales procesos ecológicos que las sustentan (ciclo hidrológico, captura de carbono, formación de suelo, generación de O₂, etc). La evaluación se ha realizado sobre la base de información de las variables: Vegetación, fauna y geomorfología.

Los resultados se muestran en el mapa respectivo, en donde se observa que las zonas de mayor valor bioecológico se ubica en la parte nororiental del departamento en las zonas del Alto Urubamba, Bajo Urubamba, Pillcopata y Araza., se consideran de alto valor bioecológico debido a que son zonas que juegan un papel importante en el mantenimiento de los procesos ecológicos así como ser los lugares de mayor biodiversidad del departamento.

En la zona andina, los lugares de alto valor bioecológico lo constituyen los humedales (lagunas y bofedales) y los bosque montanos, los cuales constituyen centros de biodiversidad y prestan innumerables servicios ambientales.

Las zonas de bajo valor bioecológico coinciden con las zonas de intervención antrópica, las cuales perdieron sus características naturales y constituyen espacios en los que es necesario implementar acciones de recuperación. (Ver mapa N° 11)



FOTO N° 11. La zona de alto valor Bioecológico se ubican en la vertiente oriental de los Andes. Vista de bosques montañosos en Pillcopata.

5.4. VULNERABILIDAD

La evaluación de la UEE con este criterio tiene como propósito identificar las áreas más vulnerables, desde el punto de vista físico, para las actividades socioeconómicas. La vulnerabilidad de la zona ha sido definida en base a la pendiente, geomorfología, geología, suelos, clima y vegetación. Las zonas más vulnerables son aquellas que presentan un material parental poco coherente, suelos superficiales, formas de terreno de alta pendiente y muy accidentados, con poca o escasa vegetación y presencia de fuertes precipitaciones.

Las zonas más vulnerables se localizan principalmente en la parte central del departamento, específicamente en la cuenca del Urubamba, entre el sector de Aobamba hasta Quillabamba, debido a las características litológicas de la zona, alta precipitación y pendientes muy pronunciadas, aunque en estas zonas se tiene una abundante cobertura vegetal, las actividades antrópicas eliminaron esta cubierta producto de la quemadas y agricultura intensiva.

Otras zonas del departamento con similares características se presentan en las partes altas de la cuenca del río Yanatile específicamente en la zona de Lares, en la cuenca del Apurímac en la parte del río Blanco.

Estas áreas debido a su elevada inestabilidad dificulta se tomen medidas de control, recuperación o mejoramiento de ambiente constituyendo territorios no recomendables para el emplazamiento de infraestructura vial o productiva.

Las áreas medianamente vulnerables y medianamente estables, constituyen la mayor superficie del departamento, están distribuidas en todo el ámbito regional, constituyen zonas favorables para el establecimiento de infraestructura productiva, pero con la prerrogativa de implementar acciones de conservación y protección de cuencas.

Los territorios restantes del departamento, son territorios geodinámicamente estables, constituyen principalmente las zonas planas, vertientes allanadas, terrazas aluviales y colinas. Sin embargo, el mal uso de las partes altas adyacentes a estas zonas, puede desencadenar eventos geodinámicos desastrosos. En la zona de selva, estas zonas estables pueden también sufrir el aceleramiento de los procesos geodinámicos si ocurre la deforestación masiva de estas zonas. (Ver mapa N° 12)



FOTO N° 12. Zona vulnerable se encuentra en el tramo comprendido entre la desembocadura del río Aobamba hasta la Ciudad de Quillabamba.

5.5. CONFLICTOS AMBIENTALES

La evaluación del territorio regional a través de este criterio, tiene como propósito ubicar aquellos espacios donde se desarrollan actividades productivas y extractivas fuera de la capacidad natural de los suelos que lo soportan. Determinándose también problemas colaterales que suelen generar dichos conflictos, como son la pérdida de cobertura vegetal, aumento de la escorrentía y la erosión, disminución de la capacidad productiva de los suelos y pérdidas de biodiversidad, así como problemas socioeconómicos ligados a estos procesos como la disminución de la producción agrícola o pecuaria.

El modelo utilizado para analizar el territorio consistió en superponer el mapa de Capacidad de Uso del Suelo con el Mapa de Uso Actual,

lográndose determinar los tipos de conflicto de uso presente en el departamento, tal como se muestra en el mapa respectivo.

Del área total del departamento, el 27.48 % presenta algún tipo de intervención antrópica, la cual es una combinación de actividades agrícolas, pecuarias, forestales y mineras; muchas zonas el proceso de intervención ha superado la capacidad de los suelos y ha dejado zonas degradadas en proceso de desertificación.

El mayor conflicto es la utilización de áreas de protección con actividades agrícolas; dichas zonas también son utilizadas para la pastoreo extensivo e incluso extracción forestal. Debido a esto, estas zonas se encuentran en un grave proceso de deterioro. Se encuentran bajo este proceso aproximadamente 1'290,809,1 ha que representan el 18 % de la superficie departamental. (Ver mapa N° 13)



FOTO N° 13. El 28 % de la superficie regional se encuentra con algún nivel de intervención antrópica y en proceso de deterioro de sus condiciones naturales.

5.6. APTITUD URBANO INDUSTRIAL

Ciertos espacios del territorio regional poseen aptitud para soportar la implementación de infraestructura urbana así como favorecer el desarrollo del aparato industrial, el cual está basado principalmente en las condiciones naturales del territorio, es decir una zona estable, de baja pendiente y clima favorable; pero también determinan la aptitud la disponibilidad de servicios básicos como agua, desagüe y electrificación; el potencial industrial también está fuertemente determinado por la facilidad de acceso a los mercados económicos condicionado por la disponibilidad de infraestructura vial.

De acuerdo a esto, las zonas de mayor aptitud urbano industrial, están en la cuenca del río Vilcanota, especialmente en las cercanías a la ciudad del Cusco, otras zonas de interés se presentan en los alrededores de los principales centros urbanos del departamento. Otro importante sector del territorio presenta condiciones favorables para el desarrollo urbano industrial pero con ciertas restricciones, principalmente de orden fisiográfico y acceso. Gran parte del territorio es descartado para este potencial debido a las condiciones de relieve accidentado y vulnerabilidad alta. (Ver mapa N° 14)

6. PROPUESTA DE ZONIFICACION ECOLOGICA ECONOMICA - ZEE

6.1. ALCANCES CONCEPTUALES

La Zonificación Ecológica Económica del departamento del Cusco se basa en los siguientes criterios de desarrollo sostenible:

- Contribuir a mejorar la calidad de vida de la actual y futura población
- Conservar y desarrollar los fundamentos naturales de la vida (biodiversidad y procesos ecológicos que la sustentan)
- Compromiso intergeneracional, manteniendo el potencial de utilización de los recursos naturales a largo plazo.

En este sentido, la ZEE contribuye con estos criterios mediante la identificación de zonas relativamente homogéneas, que por sus características físicas biológicas y socioeconómicas, poseen aptitud o limitaciones para desarrollar ciertas actividades socioeconómicas.

6.2. ZONAS ECOLOGICAS ECONOMICAS.

La evaluación de las Unidades Ecológicas económicas a través de los anteriores submodelos y su integración para la definición de las Zonas Ecológicas económicas, es el procedimiento que hace posible determinar la aptitud del territorio para diferentes usos, con base en el análisis comparativo de las cualidades de las unidades ecológicas, respecto a las condiciones necesarias para desarrollar determinadas actividades.

Las zonas ecológicas económicas corresponden a espacios homogéneos del departamento, que tienen una expresión espacial en el mapa, a continuación se describen las características de cada una de las zonas que se muestra en el mapa de Zonificación Ecológica Económica. (Ver mapa N° 15)

6.2.1. ZONAS PRODUCTIVAS.

Las zonas productivas comprenden 19 275.34 Km² que representan el 26 % del área departamento, constituido por tierras de aptitud agrícola, pecuaria y forestal con diferentes asociaciones; incluye también la zona de producción pesquera, zonas de interés minero energéticos y zonas de interés turístico.

A. ZONAS PARA USO AGROPECUARIO.

Las zonas para uso agropecuario comprenden 11 135.06 Km², representando el 15% del área departamental, constituyen todas las zonas que por condiciones de suelos presentan aptitud para el desarrollo de actividades agropecuarias como son la implementación de cultivos en limpio, cultivos temporales y pastoreo.

Muchas de las zonas presentan una aptitud asociada en cuanto a la capacidad productiva de los suelos, o también se encuentran sobrepuestas diferentes aptitudes de uso, así suelos de aptitud agrícola tienen una vocación importante para el desarrollo urbanístico como para el turismo.

Sin embargo, las características físicas, biológicas que configuran estas zonas permiten detallar un conjunto de actividades totalmente compatibles con su aptitud en procura de lograr un uso sostenible de esta zona.

En forma general las actividades de carácter agropecuario, que se realicen en estas zonas deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Respetar los bordes, lechos de los ríos y quebradas, protegiéndolo de problemas de erosión lateral, especialmente en zonas alto andinas.
- Aprovechar de manera óptima y eficiente los espacios productivos para una intervención productiva económicamente rentable.
- Las áreas de pastoreo deben ser utilizadas de manera eficiente para evitar el sobre pastoreo que provoca problemas de erosión laminar en los suelos y degradan la cobertura natural.

Las zonas productivas se separan en las siguientes subzonas:

1. ZONAS DE CULTIVO EN LIMPIO EN SELVA DE CALIDAD AGROLÓGICA MEDIA

EXTENSIÓN Y UBICACIÓN.

Estas áreas abarcan una superficie de 284.43 km² que representan el 0.4 % del área estudiada.

Se presentan principalmente en el Bajo Urubamba a ambas márgenes del río Urubamba, específicamente en las terrazas bajas de los sectores de Miaría, Nuevo Mundo y en la cuenca del Pillcopata en los sectores de Villa Carmen, Bienvenida, Santa Alicia y Miaría.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

El clima dominante es Muy lluvioso Semi cálido, presencia de precipitaciones durante todo el año, con lluvias concentradas entre los meses de diciembre a abril, que ocasionan inundaciones temporales que dañan los cultivos instalados. La precipitación total

anual se encuentra en un rango de 2000 a 2200 mm y la temperatura media anual varía entre los 24 a 28 °C.

Fisiográficamente estas zonas corresponden a terrazas bajas, las cuales se inundan temporalmente.

CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DEL SUELO.

Son suelos con buenas características edáficas, fertilidad natural media, pH moderadamente ácido a neutro, textura media a moderadamente fina, con suelos moderadamente profundos, de buen drenaje, buena retención de humedad, que facilita el desarrollo y manejo de los cultivos instalados. El relieve permite el desarrollo de distintas tecnologías productivas.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.

La cobertura vegetal ha sido totalmente alterada, debido a la intervención antrópica, básicamente está cubierta por vegetación de segundo (purmas), también se tiene vegetación ribereña de tipo arbóreo, arbustivo y herbáceo.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.

Tradicionalmente estas áreas se utilizan para el cultivo de yuca y maíz destinados para autoconsumo de las comunidades nativas presentes en la zona, donde solo el excedente es destinado a los mercados cercanos.

La accesibilidad a estas zonas se hace principalmente por río, la principal limitante de estas zonas es la dificultad para acceder a los mercados regionales y extraregionales, por que el transporte por río implica altos costos y por tanto una baja rentabilidad para la gran mayoría de los cultivos tradicionales.

Usos recomendables

En estas zonas, se recomienda la implementación de una agricultura anual, o permanente, sistemas agroforestales, agrosilvopastoriles, turismo, conservación, forestación/reforestación e investigación aplicada.

Las recomendaciones para el manejo de los suelos deben básicamente orientarse al uso de técnicas sencillas como rotación de cultivos, aplicación de enmiendas orgánicas, diversificación de la producción, instalación de sistemas agroforestales, agrosilvopastoriles y uso de cultivos cobertores.

Las especies de ciclo corto que se sugiere para ser utilizadas son: maíz, frijol, maní, yuca, plátano y arroz.

Usos recomendables con restricciones

La utilización de estas zonas para pastos cultivados en monocultivo no es apropiado por el riesgo de generar lixiviación de suelos, la

instalación de pastos debe hacerse en sistemas silvopastoriles. Se puede realizar también la extracción de productos forestales maderables y no maderables pero sujetos a estrictos planes de manejo forestal. Así mismo, se puede utilizar estos espacios para la construcción de vías.

Usos no recomendables.

No se debe realizar la actividad minera (explotación energética y explotación hidroenergética) y debe su uso excluirse totalmente para la implementación de infraestructura urbano industrial.

2. ZONAS PARA CULTIVO EN LIMPIO EN SELVA DE CALIDAD AGROLÓGICA MEDIA EN ZONA DE ALTO VALOR BIOECOLÓGICO.

EXTENSIÓN Y UBICACIÓN.

Constituyen espacios de territorio que presentan suelos de calidad agrológica media, pero que aun están siendo muy poco utilizados, por lo que aun mantienen sus características naturales y en consecuencia su estado de conservación es buena, por lo que también se consideran zonas de alto valor Bioecológico.

Abarca una superficie de 169 Km² y representa el 0.2 % del área departamental.

Se presenta en los distritos de Echarate (Puerto Rico, Río Mishagua, Nueva Vida); Koshñipata (Sabaluyoc), Camanti (Río Araza).

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Los climas dominantes son Lluvioso Semicálido y Muy Lluvioso Semicálido con precipitación abundante, el rango de precipitación esta entre los 2000 a 2200 mm con una temperatura media anual de 24 a 28 °C.

Fisiográficamente corresponde a terrazas bajas ubicadas a ambos márgenes del río Urubamba.

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS DEL SUELO

Son suelos con buenas características edáficas, fertilidad natural media, pH moderadamente ácido a neutro, textura media a moderadamente fina, con suelos moderadamente profundos, de buen drenaje, buena retención de humedad, que facilita el desarrollo y manejo de los cultivos instalados. El relieve plano permite el desarrollo de distintas tecnologías productivas.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.

La cobertura vegetal que presenta es de bosque primario de terraza baja, con una estructura y composición muy diversa, estudios puntuales en este tipo de bosques determinan que el número de

especies arbóreas por hectárea es de 319, siendo las especies mas importantes Porrouma minor, Tocoyena sp y Cedrelinga catenaeformis; también es característico la abundancia de palmeras y bambues.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.

Estas zonas básicamente están siendo ocupadas por poblaciones nativas amazónicas, las cuales hacen uso de estos espacios fundamentalmente para abastecerse de productos del bosque, se extraen plantas medicinales, hojas de palmera para el techado de viviendas así como madera para botes y herramientas.

USOS RECOMENDABLES.

La calidad agrológica de estos suelos posibilitan el uso para la agricultura anual, cultivos permanentes, complementada con sistemas agroforestales, sin embargo por las características biológicas de estas zonas se recomienda mantener las condiciones naturales con actividades de conservación y hacer uso sostenible de los recursos que brinda el bosque, se puede implementar también actividades turísticas y de recreación así como las actividades de investigación básica y aplicada.

USOS RECOMENDABLES CON RESTRICCIONES.

Se puede realizar con limitaciones la extracción de madera y productos no maderables del bosque, así como la forestación y reforestación pero siempre bajo un plan de manejo forestal. Así mismo se puede realizar la caza de subsistencia.

USOS NO RECOMENDABLES.

No se recomienda explotación aurífera, actividades mineras, explotación energética, construcción de vías e infraestructura urbana industrial.

3. ZONAS PARA CULTIVO EN LIMPIO EN SIERRA DE CALIDAD AGROLÓGICA BAJA ASOCIADOS A PASTOS

EXTENSIÓN Y UBICACIÓN.

Abarca una superficie de 925.11 Km² que representan el 1.2 % del departamento.

Se distribuyen especialmente en las zonas alto andinas del departamento sobre los territorios de las provincias de Espinar y Chumbivilcas, y en menor representatividad en los distritos de Paruro, Maras, Cachimayo, Pucyura, San Sebastián, San Jerónimo, Acomayo y Acos.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Las condiciones climáticas están dadas por un clima Semisecco semifrígido con invierno seco, lo que determina dos estaciones diferenciadas una seca entre abril y noviembre, con fuertes heladas entre los meses de mayo a julio y otra lluviosa entre los meses de

noviembre a marzo, con escasez de agua entre los meses de julio a septiembre. La precipitación total anual varía en un rango de 700 a 900 mm y una temperatura de 8 a 10 °C. Las noches son muy frías en toda época del año y pueden presentarse heladas tardías o tempranas.

Fisiográficamente se ubican en zonas de baja pendiente, sobre los fondos de valle aluvial altiplánico y las vertientes de montaña allanada.

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS DEL SUELO.

Son suelos con buenas características edáficas, fertilidad natural media, de textura media a fina, de pH ligeramente ácido a alcalino, con buen drenaje, medianamente profundo, con buena retentividad de agua donde se pueden instalar una amplia gama de cultivos del tipo criofílicos.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.

La cobertura vegetal está totalmente alterada por la intervención antrópica, con actividades de pastoreo y agricultura estacional, sin embargo es posible encontrar áreas en descanso cuya vegetación esta compuesta por pastizales, por otro lado en las zonas menos expuestas se tienen matorrales subhúmedos y humedales andinos.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.

Los suelos de estas zonas son utilizados de manera temporal, especialmente asociado a cultivos criofílicos como son los cereales (avena, cebada, etc), papa y habas. En ciertos lugares donde se tienen sistemas de riego se produce maíz, leguminosas (haba y arvejas) y hortalizas, donde se obtienen dos cosechas por año, de otro lado se tiene en función a la demanda del mercado instalaciones de pastos cultivados como de avena y cebada para corte.

Estas zonas en su mayor parte están en manos de las comunidades campesinas siendo el destino de la producción mayormente para el autoconsumo y la comercialización en los mercados cercanos.

Las limitaciones que restringen su utilización principalmente son el clima severo y poca disponibilidad de agua para riego que poseen.

USOS RECOMENDABLES

Estas áreas soportan muy bien los cultivos criofílicos como son la papa, haba, cereales (cebada, trigo, avena y cebada) y cultivos andinos (oca, olluco, quinua, cañihua). También estas zonas pueden ser empleadas como áreas de pastoreo extensivo, especialmente de ovinos y camélidos sudamericanos.

Una forma de mejor manera de aprovechar estas zonas es la combinación de actividades agrícolas y pecuarias con actividades de forestación como la agroforestería y agrosilvopastura. En esta zona

también se pueden desarrollar programas de conservación e investigación básica y aplicada.

USOS RECOMENDABLES CON RESTRICCIONES

Se puede desarrollar trabajos de conservación de suelos, complementados con forestación y reforestación. Por otra parte se puede implementar infraestructura vial y urbana.

USOS NO RECOMENDABLES.

Cultivos permanentes por problemas de clima severo, así mismo no se pueden desarrollar actividades mineras. En los lugares donde coincida con el potencial minero se deberá conservar estos suelos restringiendo su uso minero.

4. ZONAS DE CULTIVO EN LIMPIO EN SIERRA DE CALIDAD AGROLÓGICA MEDIA

EXTENSIÓN Y UBICACIÓN.

Estas áreas abarcan una superficie de 483.44 Km², que representan el 0.6 % del total departamental.

La ubicación de estas áreas es muy variada presentándose principalmente en la cuenca del Vilcanota en los sectores de San Pedro, San Pablo, Cusipata, Urcos, Calca, Urubamba, Ollantaytambo; en la subcuenca del Huatanay sectores como Cusco, San Sebastián, San Jerónimo, Saylla y Oropesa; en la pampa de Anta, Maras y Chincheros.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Se ubican en área de pendiente plana o llana, que corresponden a fondos de valle aluvial montañoso y llanura de valle aluvial, con suelos profundos, que permiten araduras continuas y la utilización de maquinaria agrícola.

Abarca diferente tipo climático siendo los principales: Lluvioso frío con invierno seco, Semiseco semifrío con invierno seco y el Semiárido semifrío con invierno seco, en general en esta zona las lluvias se concentran entre los meses de noviembre, diciembre a abril, y una estación seca de mayo a octubre, presentando riesgos de heladas para los cultivos instalados, entre los meses de mayo a julio, muestra escasez de agua de riego entre los meses de agosto y septiembre. La precipitación varía en un rango de 500 a 900 mm anuales y una temperatura media anual de 10 a 12 °C.

CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DEL SUELO.

Son suelos con buenas características edáficas, fertilidad natural media, pH moderadamente ácido a neutro, de textura media a moderadamente fina, con suelos moderadamente profundos, de buen drenaje, buena retención de humedad, que facilita el desarrollo

y manejo de los cultivos instalados. El relieve permite el desarrollo de distintas tecnologías productivas, además de aptitud para el riego.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.

La cobertura vegetal ha sido totalmente alterada, básicamente está cubierta por cultivos de diferente índole, en la zona andina es posible encontrarlo asociado con especies introducidas de plantaciones de Eucaliptos, Pinos y Ciprés que actúan como linderos, también se tiene vegetación ribereña de tipo arbóreo, arbustiva y herbáceo, también se cuenta con la presencia de matorrales subhúmedos de valles interandinos al borde de las chacras.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.

En estas zonas se utiliza el suelo de manera intensiva, con instalación de cultivos, bajo sistemas de riego tradicional o tecnificado, con cultivos de maíz, leguminosas, hortalizas, papa, pastos, alfalfa etc. Obteniéndose en lugares hasta dos cosechas por año, de otro lado dependiendo de la demanda del mercado se instalan pastos cultivados para la ganadería estabulada, principalmente en el Valle sagrado de los Incas.

Estas zonas se encuentran bajo la propiedad privada o comunal y representan las mejores áreas agrícolas del departamento y están bien articulados a los mercados regionales y extraregionales.

Sus limitaciones están referidas, al factor edáfico y al riesgo climático dado por la incidencia de las bajas temperaturas, presencia de heladas, que limitan su producción.

USOS RECOMENDABLES.

En piso de valle no hay restricciones para la implementación de cultivos, de pan llevar y exportación, también se puede implementar cultivos permanentes como frutales (duraznos, peras y ciruelos), siendo factible también la realización de actividades agroforestales, de turismo y recreación, conservación e investigación aplicada.

USOS RECOMENDADOS CON RESTRICCIONES.

En piso de valle, se puede implantar pastos cultivados para una ganadería semiestabulada pero con ciertas restricciones por escasez de agua.

USOS NO RECOMENDADOS.

En estos suelos no es recomendable la realización de actividades de forestación ni reforestación, igualmente se debe prohibir el cambio de uso con fines de instalación de infraestructura urbano industrial.

5. ZONAS PARA CULTIVOS PERMANENTE DE CALIDAD AGROLÓGICA MEDIA ASOCIADOS A CULTIVOS EN LIMPIO.

EXTENSIÓN Y UBICACIÓN.

Abarca una superficie de 367.34 Km² que representan el 0.5 % del total departamental.

Se distribuye espacialmente en la Provincia de La Convención en sectores como Quellouno, Santa Ana, Maranura, Yanatile, Ocobamba, Huayopata, Pichary, Quimbiri, Vilcabamba; así como también en la Provincia de Anta en sectores de Limatambo, Mollepata y Puente Cunyac, finalmente en el fondo de valle del río Apurimac en los distritos de Pacarectambo, Acos, Colcha y Ccapi.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Abarca una serie de tipos climáticos siendo los principales: Muy lluvioso cálido con precipitación abundante, Muy lluvioso semicálido con precipitación abundante, y el Semiseco semicálido con invierno seco; en general esta zona presenta dos estaciones diferenciadas, una relativamente seca entre abril a noviembre, y otra lluviosa entre diciembre a marzo. La precipitación total anual varía en un rango de 900 a 1200 mm, mientras que la temperatura media anual se encuentra en un rango de 22 a 24 °C.

La fisiografía de estos espacios corresponde a fondos de valle aluvial montañoso, terrazas baja, media y altas, vertientes de montaña allanada, empinada y disectada.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.

Prácticamente toda esta zona se encuentra alterada en sus condiciones naturales. Originalmente esta zona estaba cubierta por una vegetación de tipo sabanera, hoy todos los espacios disponibles se hallan con cultivos permanentes como el café y el cacao acompañados de vegetación arbórea que actúa como sombra, también se tiene asociados cultivos de frutales como cítricos, mangos y plátano.

En los lugares donde no se puede desarrollar la agricultura, la vegetación está dominada por un tipo de vegetación arbustiva cuya especie principal es la "Chamba" (*Leucaena*).

En la zona del valle del Apurimac, la vegetación está representada por áreas de cultivo, principalmente frutales y matorrales arbolados secos.

CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DEL SUELO.

Son suelos, superficiales a moderadamente profundos, de drenaje moderado, pH de ácido a ligeramente ácido, contenido de materia orgánica medio, fósforo y potasio bajos, que definen características edáficas de fertilidad natural media a baja.

Las limitaciones o deficiencias para el empleo de estos suelos, se refieren al factor edáfico, principalmente la pedregosidad.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.

En estos lugares se utiliza el suelo de manera intensiva para cultivos permanentes, aún cuando también es posible la instalación de cultivos anuales. Los principales cultivos están dados por los de

exportación como son el café y el cacao así como frutales (cítricos, mango, plátano y papayo). Los cultivos en limpio son principalmente el maíz y la yuca. Ciertos sectores cuentan con riego tecnificado y tradicional.

Los suelos con estas características ubicados en la zona andina, están siendo utilizadas con cultivos permanentes, principalmente frutales de hueso (durazno, blanquillo y ciruelo).

La producción esta destinada a la exportación, principalmente el café, cacao y el achiote, los frutales se destinan a los mercados regionales, extraregionales. A pesar del gran potencial agrícola de esta zona, aun no se halla totalmente articulada a los mercados por deficiencias en la vía de comunicación.

USOS RECOMENDADOS.

En la zona andina con la implementación de frutales de hueso (duraznos, ciruelos, capulí) y pepónides. En las zonas tropicales con cultivos de café, cacao, cítricos, musaceas y otros; empleo de agroforestería, se puede desarrollar proyectos de turismo y recreación así como actividades de conservación e investigación básica y aplicada para el desarrollo de cultivos permanentes tropicales.

USOS RECOMENDADOS CON RESTRICCIONES.

Se recomienda, agricultura anual, la ganadería semiestabulada, infraestructura vial y urbana.

USOS NO RECOMENDADOS.

No se deben desarrollar actividades de extracción minera, ya sea de tipo no metálico o metálico.

6. ZONAS PARA PASTOS DE CALIDAD AGROLÓGICA ALTA EN ZONAS DE ALTO VALOR BIOECOLÓGICO.

EXTENSIÓN Y UBICACIÓN.

Abarca una superficie de 1 304.83 Km² que representan el 1.74 % del área total departamental.

Su distribución es amplia ubicándose especialmente en la zona alto andina con gran representatividad en las provincias de Espinar, Chumbivilcas y Canchis.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Estas zonas se distribuyen en una gran variedad de climas, que van desde un clima Lluvioso frígido con precipitación abundante, Lluvioso frío con invierno seco y semiseco polar con invierno seco, semiseco semifrío con invierno seco, climáticamente define dos estaciones diferenciadas una seca entre abril a noviembre, con fuertes heladas entre mayo a julio y otra lluviosa entre diciembre a marzo.

La precipitación total anual varía entre 900 a 1000 mm y la temperatura media anual es de 5 a 8 °C en promedio.

Fisiográficamente corresponden a zonas alto andinas, que ocupa altiplanicies onduladas y allanadas, fondos de valles aluvial montañoso y fondos de valle glacial.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.

La cobertura vegetal está conformada por vegetación hidromórfica, de tipo herbácea, donde predominan las asociaciones de Juncos, Cyperus, Alchenilla, Paspalum, etc; por otro lado se tiene pastizales y césped de puna, con las siguientes especies; Agrostis, Calamagrostis, Festuca, Dissanthelium, Eleocharis, Paspalum etc; ciertas zonas presentan intervención antrópica, donde se desarrollan actividades agrícolas.

Estas zonas corresponden a los humedales alto andinos, los cuales por el importante papel que juegan en el mantenimiento hídrico de las cuencas así como ser los lugares de alimentación tradicional de poblaciones de camélidos sudamericanos son considerados de alto valor Bioecológico.

CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS.

Edáficamente son suelos moderadamente profundos, de pH ligeramente ácido, textura media, drenaje imperfecto, con contenidos altos de materia orgánica, la disponibilidad de nutrientes indica que es bajo en nitrógeno, fósforo y potasio, los cuales determinan una baja fertilidad natural.

Las limitaciones de estos suelos están dadas por la baja fertilidad natural y clima severo.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.

Son áreas donde crecen pastos naturales de buena calidad sobre la base del cual se desarrolla una actividad pecuaria extensiva, aunque con muchas limitaciones, ciertos espacios de estas zonas, son utilizados para una agricultura estacional o temporal, ligado a cultivos criofílicos, como papa amarga y pastos cultivados.

En las zonas más altas, son el asiento tradicional para el pastoreo de camélidos sudamericanos.

USOS RECOMENDADOS.

Entre los usos recomendados se tiene el pastoreo sobre la base de potreros o canchas de rotación y áreas de clausura, que permitan la regeneración de la pradera natural, la saca de hatos en función al soporte de la pradera permitiendo la recuperación de la misma, complementadas con actividades de turismo, recreación, conservación e investigación aplicada.

USOS RECOMENDADOS CON RESTRICCIONES.

Realizar agricultura anual, construcción de infraestructura vial y urbana.

USOS NO RECOMENDADOS.

No se recomienda la realización de actividades mineras ya sea no metálica o metálica.

7. ZONAS PARA PASTOS DE CALIDAD AGROLÓGICA MEDIA ASOCIADO A CULTIVOS EN LIMPIO.

EXTENSIÓN Y UBICACIÓN.

Abarca una superficie de 2 446.60 Km² que representan el 3.3 % del área total del departamento.

Se encuentra distribuido en las Provincias de Chumbivilcas (distritos Colquepata, Santo Tomas, Huambutio, Capacmarca, Chamaca y Velille); Espinar (distritos de Pallpata, Coporaque, Ocoruro, Alto Pichagua); Canas (distritos de Checca, Kunturcanqui) y Canchis (distritos de Marangani, San Pedro, San Pablo y Pitumarca).

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Abarca una gran variedad de tipos climáticos, entre los principales se tiene el clima Lluvioso frío con invierno seco, Semifrío semisecho con invierno seco, Lluvioso polar con abundante precipitación, Lluvioso frígido con precipitación abundante y Semifrígido con precipitación abundante, que marca dos estaciones diferenciadas una seca de abril a noviembre, con fuertes heladas de mayo a julio y otra lluviosa de diciembre a marzo. Las precipitaciones se encuentran en el rango de 700 mm y las temperaturas son muy variadas, en promedio la temperatura media anual es de 8 °C, aunque en las partes más altas está por debajo de los 5 °C.

Fisiográficamente está enmarcada dentro de la zona altoandina, conformado por las altiplanicies onduladas y allanadas y vertientes de montaña empinada con pendientes ligeramente inclinadas a inclinadas.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.

El tipo de vegetación dominante es el pastizales y césped de puna, en ciertos lugares se tiene presencia de matorral subhúmedo de valles interandinos y en lugares cercanos a centros poblados importantes se tiene áreas con intervención antrópica.

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS.

Edáficamente son suelos de pH ligeramente ácido, textura media, moderadamente profundos a superficiales, de drenaje moderado, contenidos altos de materia orgánica, la disponibilidad de nutrientes indica que es bajo en nitrógeno, fósforo y potasio lo que determinan una baja fertilidad natural.

Las limitaciones de uso están dadas por la presencia de suelos superficiales con afloramientos rocosos, baja fertilidad natural y el clima severo (heladas), generalmente está asociado a zonas de protección.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.

Son las áreas de altiplanicies principalmente, donde crecen pastos naturales de calidad agrológica media, relativamente buenos y donde se desarrolla una actividad pecuaria de manera extensiva, muchas de estas zonas también son dedicadas a una agricultura estacional o rotatoria, donde se cultiva principalmente cultivos criofílicos como la papa, oca, cebada etc.

Estas zonas localmente son consideradas como los laymes o muyus.

La producción agrícola y pecuaria de esta zona principalmente está destinada al consumo familiar y muy poco a la comercialización.

USOS RECOMENDADOS.

Se recomienda realizar el pastoreo sobre la base de potreros o canchas de rotación, que permitan la regeneración de la pradera natural, saca de hatos en función al soporte de la pradera, establecimiento de áreas de clausura, etc. También se pueden destinar estas zonas al turismo, conservación e investigación aplicada.

USOS RECOMENDADOS CON RESTRICCIONES.

Realizar agricultura anual, instalación de sistemas agrosilvopastoriles e instalación de infraestructura vial y urbana.

USOS NO RECOMENDADOS.

No se recomienda la instalación de cultivos permanentes, no realizar actividades de extracción minera.

8. ZONAS PARA PASTOS DE CALIDAD AGROLÓGICA BAJA ASOCIADO A PROTECCIÓN

EXTENSIÓN Y UBICACIÓN.

Abarca una superficie de 5 152.62 Km² que representan el 6.9 % del área total del departamento.

Se encuentra distribuido en las partes mas altas de las Provincias de Chumbivilcas (distritos Colquepata, Santo Tomas, Huambutio, Capacmarca, Chamaca y Velille); Espinar (distritos de Pallpata, Coporaque, Ocoruro, Alto Pichyguá); Canas (distritos de Checca, Kunturcanqui) y Canchis (distritos de Marangani, San Pedro, San Pablo y Pitumarca); igualmente estas unidades se presentan en menor proporción en las provincias de Paruro, Quispicanchis, Calca, Urubamba y Paucartambo.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Abarca una gran variedad de climas que van desde el Lluvioso frígido con precipitación abundante, Lluvioso frío con invierno seco, Semifrío semiseco con invierno seco, Lluvioso polar con abundante precipitación, que determinan una distribución estacional de la precipitación, con un periodo de intensas precipitaciones entre los meses de diciembre a marzo y una época seca de abril a noviembre; la precipitación se encuentra en un rango entre 700 a 900 mm anuales; el régimen térmico varía entre 5° a 12 °C, con fuertes descensos de temperatura en los meses de mayo a julio.

Fisiográficamente ocupan las altiplanicies allanadas, onduladas y disectadas, fondos de valle aluvial altiplánico y glacial y vertientes de montaña allanada, empinada y disectada

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.

La cobertura vegetal está compuesta por densas asociaciones de pastizales y césped de puna, dominada por *Stipas*, *Calamagrostis*, *Festuca* y *Poa*, además de especies herbáceas postradas como *Gentiana*, *Alenia*, *Gentianela*, *Werneria*, *Hypochoeris*, etc, las zonas más húmedas están asociadas a una vegetación herbácea, cuyos géneros más importantes son: *Cyperus*, *Juncos*, *Azorella* y *Disticlis*; además de ser una zona con amplia intervención antrópica y presencia de bofedales, bosques montanos y plantaciones dispersas de eucalipto.

CARACTERÍSTICAS EDÁFICAS.

En forma general los suelos son tienen un pH ligeramente ácido, textura media, superficiales, de drenaje moderado, contenidos altos de materia orgánica, bajo en nitrógeno, fósforo y potasio que determinan una fertilidad natural baja.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.

Son las áreas, donde crecen pastos naturales de baja calidad o degradados, se desarrolla una actividad pecuaria extensiva con muchas limitaciones, principalmente las crías son los camélidos sudamericanos aunque también se pastorea ganado ovino. En ciertas zonas se desarrolla una agricultura estacional y rotacional, se cultiva principalmente papa amarga y oca.

La producción agropecuaria de la zona se destina principalmente al comercio local, las familias campesinas tienen a sus ganados como una garantía económica frente a cualquier adversidad. Esta zona está ocupada generalmente por comunidades campesinas muy pobres.

USOS RECOMENDADOS

Por las características físicas y biológicas de la zona no se recomienda el desarrollo de actividades productivas intensivas como la agricultura y el pastoreo, pero si se pueden dedicar estas zonas a actividades de conservación, turismo e investigación.

USOS RECOMENDADOS CON RESTRICCIONES.

Se puede destinar estas zonas a la actividad pecuaria, pero estableciendo de potreros o canchas de rotación, que permitan la regeneración de la pradera natural, saca y reducción de hatos, repoblamiento de la pradera con especies apropiadas (camélidos) y adaptadas a estas zonas para recuperar la pradera natural y el establecimiento de áreas de clausura muy estricta.

En zona de interés minero, se puede desarrollar proyectos de extracción, siempre y cuando los proyectos cumplan con toda la normatividad vigente y apliquen criterios de desarrollo sostenible.

Se puede realizar la construcción de vías e infraestructura urbana e industrial siempre y cuando las condiciones lo permitan.

USOS NO RECOMENDADOS.

No se recomienda la realización de cultivos en limpio ni permanentes, actividades de agroforestería y de forestación y/o reforestación.

B. ZONAS DE PRODUCCION FORESTAL

Las zonas de producción forestal en conjunto ocupan una superficie de 8 138.7 Km² que representan el 10.85 % del área total departamental, constituyen uno de los mayores potenciales del departamento, pero presenta fuertes limitaciones en cuanto a suelo y relieve, a más de ser zonas de alto valor Bioecológico.

Por lo tanto el aprovechamiento de estas zonas debe ser racional, respetando la capacidad de los suelos, y empleando técnicas adecuadas a cada una de las clases agrológicas presentes en los mismos.

Dentro de estas zonas de producción forestal se tiene las de calidad agrológica alta, media y baja, y sus respectivas asociaciones, las cuales se describen a continuación.

9. ZONAS PARA PRODUCCION FORESTAL DE CALIDAD AGROLOGICA ALTA ASOCIADO A PASTOS.

UBICACIÓN Y EXTENSIÓN

Abarca una superficie de 379.11 Km² que representan el 0.5 % de área total departamental.

Se distribuyen íntegramente en la Provincia de La Convención en el distrito de Echarate (Bajo Urubamba en sectores de Nueva Luz, Nueva Vida, Nuevo Mundo, Alto Picha, Ticumpinia y Timpia); también en algunos sectores del Distrito de Camanti Provincia de Quispicanchi.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Climáticamente abarca el tipo climático de Lluvioso semicálido con precipitación abundante y el Muy lluvioso cálido con precipitación abundante, con dos estaciones diferenciadas, una relativamente seca entre abril y noviembre y otra lluviosa entre los meses de diciembre a marzo. La precipitación total anual en estas zonas es de 2 800 a 3 300 mm; el régimen térmico en estas zonas es homogéneo sin muchas variaciones, la temperatura media anual es de 20 a 22 ° C.

Son suelos profundos fisiográficamente corresponden a terrazas medias sin disección y disectadas, con pendientes que varían de 8 - 15%.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.

En estas áreas naturalmente están cubiertas por una densa vegetación arbórea, de compleja estructura y gran diversidad, algunas zonas presentan evidencias de intervención antrópica y en otras se muestran densas asociaciones de paca (Guadua).

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS DEL SUELO.

Edáficamente son suelos muy superficiales, de textura media a moderadamente fina, drenaje natural bueno, pH muy fuerte a ligeramente ácida, CIC con alto contenido de Al, medio en materia orgánica, con un contenido bajo en nitrógeno y fósforo, medio en potasio, que determina una baja fertilidad natural.

Las limitaciones de esta unidad están dadas, por la susceptibilidad a la erosión, agravadas por las altas precipitaciones.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.

Estas zonas se encuentran ocupadas principalmente por poblaciones indígenas amazónicas, pero también en forma creciente poblaciones de colonos de origen andino que van colonizando nuevas tierras y dedicándolas exclusivamente al pastoreo, eliminando para ello la cobertura boscosa.

La producción agropecuaria de esta zona, está totalmente restringida por la inaccesibilidad, siendo la única forma de llegar es por vía fluvial.

USOS RECOMENDABLES.

Se puede realizar actividades extractivas de especies maderables de alto valor económico (moena, cedro, aguano, ishpingo etc.), así mismo, se puede realizar la extracción de especies no maderables, como las medicinales (uña de gato, sangre grado, etc); así mismo, se puede realizar actividades agroforestales, agrosilvopastoriles, turismo, conservación, forestación e investigación básica y aplicada así como la caza de subsistencia.

USOS RECOMENDABLES CON RESTRICCIONES

Entre los usos recomendados con restricciones tenemos a la ganadería con pastizales en mono cultivo y la implementación de infraestructura vial o urbana.

USOS NO RECOMENDABLES.

No se recomienda la implementación de agricultura en limpio, cultivos permanentes ni la implementación de proyectos de extracción minera e infraestructura urbana.

10. ZONAS PARA PRODUCCION FORESTAL DE CALIDAD AGROLOGICA MEDIA ASOCIADO A PROTECCION.

UBICACIÓN Y EXTENSIÓN

Abarca una superficie de 2 709.49 Km² que representan el 3.6 % del área total del departamento.

Se distribuyen íntegramente en la Provincia de La Convención en el distrito de Echarate (Bajo Urubamba en sectores de Serjali, Mañonquiriato, Quitepampani, Quirigueta, Alto Picha; también en algunos sectores del Distrito de Camanti Provincia de Quispicanchi y Kosñipata en la Provincia de Paucartambo.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Climáticamente presenta dos tipos de clima: Lluvioso cálido con precipitación abundante y Lluvioso semicálido, con abundante precipitación; la precipitación media anual en estas zonas se encuentra en un rango de 1 600 a 3 300 mm y una temperatura media anual de 20 a 22°C, la distribución de las precipitaciones no muestra una estación seca definida.

Fisiográficamente corresponden a vertientes de montaña allanada y empinada.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.

Esta cubierto por bosques húmedos de montaña, con alta diversidad de especies, también se tiene la presencia de pacaes puros y mixtos.

En las zonas de mayor accesibilidad la vegetación está alterada por la intervención antrópica, presentándose en forma de cultivos, pastizales y purmas localizadas.

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS DEL SUELO.

Edáficamente son suelos ligeramente profundos; de textura media a moderadamente fina, drenaje natural bueno; pH muy fuerte a fuertemente ácido; CIC con alto contenido de Aluminio, contenido de materia orgánica, con una disponibilidad baja en nitrógeno, potasio y fósforo, que determinan una fertilidad natural baja.

Las limitaciones están referidas al factor edáfico y topográfico, que determinan una baja fertilidad natural y los riesgos de erosión, que

se incrementa por la escorrentía superficial y por las técnicas inapropiadas de extracción.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.

Estas zonas vienen siendo ocupadas principalmente por poblaciones nativas, quienes usan el bosque principalmente para extraer productos no maderables del bosque (plantas medicinales, hojas para el techado de viviendas, materiales para artesanías) y si extraen madera lo hacen ocasionalmente para usos específicos (construcción de viviendas y botes).

USOS RECOMENDABLES.

En estas zonas se pueden realizar la extracción de productos no maderables, agroforestería, turismo y recreación, actividades de conservación, caza de subsistencia e investigación aplicada.

USOS RECOMENDABLES CON RESTRICCIONES.

La extracción de madera de alto valor económico (moena, cedro, aguano), cultivos permanentes, instalación de sistemas agroforestales y la construcción de infraestructura vial.

USOS NO RECOMENDABLES.

No se recomienda la implementación de cultivos en limpio, cultivos permanentes, ganadería, la agrosilvopastura, extracción minera e infraestructura urbana industrial.

11. ZONAS PARA PRODUCCION FORESTAL DE CALIDAD AGROLOGICA MEDIA ASOCIADO A PROTECCION EN ZONAS DE ALTO VALOR BIOECOLOGICO

UBICACIÓN Y EXTENSIÓN

Abarca una superficie de 997.1 Km² que representan el 1.33% del área total del departamento.

Se distribuyen principalmente en la Provincia de La Convención en el distrito de Echarate (Bajo Urubamba en sectores de Sensa, Puerto Rico, Porotobango, Patsani, Shivancoreni); también en algunos sectores del Distrito de Camanti Provincia de Quispicanchi y Kosñipata Provincia de Paucartambo.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Presenta un clima Lluvioso semicálido con precipitación abundante que define dos estaciones, por lo que no se tiene una estación seca. La precipitación total anual se distribuye en un rango de 2 800 a 3 300 mm y la temperatura tiene un comportamiento homogéneo con una temperatura media anual de 20 a 22°C.

Fisiográficamente, esta unidad se ubica en colinas bajas moderadamente y fuertemente disectadas, con pendientes de 8 a 15%.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.

La vegetación dominante es un bosque húmedo de colinas, compuesta por especie arbóreas maderables y no maderables además de la presencia de pacal puro (*Guadua* sp).

Estos bosques presentan una estructura y composición florística muy compleja que hacen que se consideren como zonas de alto valor Bioecológico.

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS DEL SUELO.

Edáficamente son suelos relativamente profundos; de textura media a moderadamente fina, drenaje natural bueno; pH muy fuertemente ácido; CIC con alto contenido de Al, contenido medio de materia orgánica, disponibilidad baja en nitrógeno, fósforo y potasio los mismos que define una fertilidad natural baja.

La eliminación de la cobertura vegetal para destinar el suelo a otros usos, aumenta el riesgo de lixiviación de nutrientes y acidificación del suelo por acumulación de Al en el complejo de cambio.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.

No tiene mayor ocupación humana aun cuando es posible que poblaciones de nativos realicen actividades de caza de subsistencia.

USOS RECOMENDABLES.

Se recomienda la extracción de especies no maderables, actividades de conservación, caza de subsistencia e investigación aplicada. Por su belleza paisajística y condiciones de accesibilidad tiene también una alta aptitud turística.

USOS RECOMENDABLES CON RESTRICCIONES.

Entre los usos recomendados con restricciones se tiene los cultivos permanentes y la extracción de madera del bosque.

USOS NO RECOMENDABLES.

No se recomienda la implementación de agricultura en limpio, ganadería, infraestructura vial, extracción minera ni la habilitación urbano industrial.

12. ZONAS PARA PRODUCCION FORESTAL DE CALIDAD AGROLOGICA BAJA ASOCIADO A PROTECCION EN ZONAS DE ALTO VALOR BIOECOLOGICO

UBICACIÓN Y EXTENSIÓN.

Abarca una superficie de 2 148.44 Km² que representan el 2.86 % del área total estudiada.

Se distribuyen principalmente en la Provincia de La Convención en el distrito de Echarate (Bajo Urubamba en sectores de Shintoreni, Montetoni, Alto Picha, Seringabeni, Malvinas); también en algunos sectores del Distrito de Camanti Provincia de Quispicanchi (sectores

Quebrada Seca, Ccapacmayo, Esperanza) y Kosñipata Provincia de Paucartambo.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Climáticamente presenta dos varios tipos climáticos, siendo los principales: Muy lluvioso cálido con invierno seco y Lluvioso semicálido con abundante precipitación; la precipitación media anual en estas zonas se encuentra en un rango de 1 600 a 3 300 mm. y una temperatura media anual de 20 a 22 °C, la distribución estacional de las precipitaciones está dada por dos estaciones, una relativamente seca entre abril y noviembre y otra lluviosa entre diciembre a marzo, y en la partes mas altas y montañosas no se tiene definida la estación seca.

Fisiográficamente corresponden a colinas altas, fuertemente y moderadamente disectadas.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.

La vegetación dominante está compuesta el pacal puro y mixto (Guadua sp.), en ciertas zonas se presenta bosque húmedos colinosos, en las zonas de mayor accesibilidad la vegetación está alterada por la intervención antrópica, presentándose en forma de cultivos y pastizales o purmas localizadas.

Estas zonas por la alta biodiversidad que presenta, se consideran de alto valor bioecológico.

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS DEL SUELO.

Edáficamente son suelos profundos a moderadamente profundos; de textura media a moderadamente fina, drenaje natural bueno, pH muy fuerte a fuertemente ácido, CIC con alto contenido de Aluminio, con contenidos medio en materia orgánica, bajo en nitrógeno y fósforo, que le confiere a la unidad una fertilidad natural baja.

Las limitaciones están referidas al factor edáfico y topográfico, que determina una baja fertilidad natural y los riesgos de erosión, que se incrementa por la fuerte precipitación pluvial.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.

No presenta ocupación humana y no tienen mayor uso por parte de las poblaciones que viven en sus alrededores.

USOS RECOMENDABLES.

Se recomienda la extracción de productos no maderables, turismo y recreación, actividades de conservación, forestación, caza de subsistencia e investigación aplicada.

USOS RECOMENDABLES CON RESTRICCIONES.

La extracción de productos diferentes a la madera del bosque.

USOS NO RECOMENDABLES.

Los cultivos en limpio, cultivos permanentes, la ganadería, extracción de madera de alto valor económico (moena, cedro, aguano, tornillo), agroforestería, agrosilvopastura, infraestructura vial y urbana y extracción minera.

13. ZONAS PARA PRODUCCION FORESTAL DE CALIDAD AGROLOGICA BAJA ASOCIADO A PROTECCION.

UBICACIÓN Y EXTENSIÓN.

Abarca una superficie de 1 198.78 Km² que representan el 1.60 % del área total estudiada.

Se distribuyen principalmente en la Provincia de La Convención en el distritos de Echarate (Bajo Urubamba en sectores de Shintoreni, Montetoni, Alto Picha, Seringabeni, Malvinas); también en algunos sectores del Distrito de Camanti Provincia de Quispicanchi (sectores Quebrada Seca, Ccapacmayo, Esperanza) y Koshñipata Provincia de Paucartambo.

Son zonas similares a la anterior pero que presentan cierto nivel de intervención humana y cuyas características biológicas no son tan resaltantes.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Presentan una serie de tipos climáticos, siendo los principales: Muy lluvioso cálido con precipitación abundante, Muy lluvioso semicálido, con abundante precipitación, Semiseco Semicálido con invierno seco; la precipitación media anual en estas zonas se encuentra en un rango de 1 600 a 3 300 mm. y una temperatura media anual de 20 a 22 °C, la distribución estacional de las precipitaciones está dada por dos estaciones, una relativamente seca entre abril y noviembre y otra lluviosa entre diciembre a marzo.

Fisiográficamente corresponden a vertientes de montaña, allanada y empinada.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.

La vegetación dominante está compuesta por la presencia de pacal puro (*Guadua* sp.) en la zona de selva baja, mientras que en la parte de selva alta la vegetación es Sabana tipo pluvifolia.

CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DEL SUELO.

Edáficamente son suelos profundos a superficiales a moderadamente profundos; de textura media a moderadamente fina, con presencia de modificadores texturales drenaje natural bueno, pH muy fuerte a fuertemente ácido, CIC con alto contenido de Aluminio, con contenidos altos en materia orgánica, bajo en nitrógeno y fósforo, que le confieren a la unidad una fertilidad natural baja.

Las limitaciones están referidas al factor edáfico y topográfico, que determina una baja fertilidad natural y los riesgos de erosión por las fuertes precipitaciones pluviales.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.

Gran parte de esta zona es utilizada por pobladores nativos para la extracción de productos no maderables del bosque, como plantas medicinales, hojas de palmera, y ocasionalmente madera para la construcción de sus viviendas y botes.

USOS RECOMENDABLES.

Se recomienda la extracción de productos no maderables, turismo, actividades de conservación, caza de subsistencia, reforestación e investigación aplicada.

USOS RECOMENDABLES CON RESTRICCIONES.

Establecimiento de agricultura para cultivos permanente, agroforestería.

USOS NO RECOMENDABLES.

No se recomienda la extracción de madera de alto valor económico (moena, cedro, aguano, tornillo), la implementación de agricultura en limpio, ganadería, agrosilvo pasturas, extracción minera, infraestructura vial y urbana.

14. ZONAS PARA PRODUCCION FORESTAL DE CALIDAD AGROLOGICA ALTA ASOCIADO A PASTOS EN ZONAS DE ALTO VALOR BIOECOLOGICO

UBICACIÓN Y EXTENSIÓN.

Abarca una superficie de 705.8 Km² que representan el 0.94 % del área total del departamento.

Se distribuyen principalmente en la Provincia de La Convención en el distrito de Echarate (zona del Bajo Urubamba); también en algunos sectores del Distrito de Camanti Provincia de Quispicanchi y Koshñipata Provincia de Paucartambo.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Presenta diversos tipos climáticos siendo los principales: Muy lluvioso cálido con precipitación abundante y Lluvioso Semicálido con precipitación abundante; la distribución estacional de las precipitaciones no define una estación seca. La precipitación total anual en estas zonas es de 2 800 a 3 300 mm; el régimen térmico en estas zonas es homogéneo sin muchas variaciones, la temperatura media anual es de 20 a 22 ° C.

Fisiográficamente se las puede ubicar en terrazas altas disectadas y sin disección.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.

En estas áreas se puede distinguir. Bosques Húmedo de colinas, húmedo de terrazas aluviales y de y tierra firme. Florísticamente son bosques muy complejos y de alta biodiversidad.

CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DEL SUELO.

Edáficamente son suelos profundos, de textura media a fina, drenaje natural bueno a moderado, pH muy fuerte a fuertemente ácido, CIC con alto contenido de Al, contenido de materia orgánica medio, disponibilidad de nutrientes, nitrógeno y fósforo bajo, medio en potasio, que determina una fertilidad natural baja.

Las limitaciones de esta unidad están dadas, por la susceptibilidad a la erosión, agravadas por las altas precipitaciones.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.

Actualmente estas zonas se hallan ocupadas por comunidades nativas y asentamientos de colonos quienes explotan los recursos del bosque, quienes han habilitado grandes extensiones de bosque para el cultivo pasto y realizar el pastoreo. La producción agropecuaria de estas zonas está destinada principalmente para autoconsumo por que el acceso a los mercados es muy difícil, actualmente se accede a estas zonas por bote.

USOS RECOMENDABLES.

Se recomienda la extracción de especies no maderables, como las medicinales (uña de gato, sangre grado, etc.); la reforestación, complementadas con actividades de conservación e investigación aplicada y la caza de subsistencia.

USOS RECOMENDABLES CON RESTRICCIONES

Entre los usos recomendados con restricciones, se tiene la extracción de especies maderables de alto valor económico (moena, cedro, aguano), la instalación de cultivos permanentes, actividades de turismo, la ganadería, sistemas agroforestales y agrosilvopastoriles.

USOS NO RECOMENDABLES.

No se recomienda la implementación de agricultura en limpio, extracción minera, ni la implementación de infraestructura urbana industrial.

C. ZONAS PARA PRODUCCIÓN PESQUERA.

15. RÍOS CON APTITUD PISCÍCOLA PARA CIPRÍNIDOS.

UBICACIÓN.

Estas zonas corresponden a los ríos de zona de selva alta y baja, principalmente en la provincia de La Convención y distrito de Kosñipata. Específicamente, los ríos que presentan esta aptitud son el Urubamba, Bajo Apurimac y Pillcopata, en donde las características de la ictiofauna permiten desarrollar actividades de extracción y producción.

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS.

Estos ríos se caracterizan por acarrear una gran cantidad de sedimentos, el cual le confiere una coloración, marrón, alta turbidez y bajos niveles de transparencia, concentración de oxígeno disuelto y buenos niveles de producción piscícola.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

Las poblaciones piscícolas esta compuesta básicamente por el zúngaro, (Zungaro zungaro), el dorado, (Brachyplatistoma sp) y la doncella (Brachyplatistoma sp).

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.

En la zona del Bajo Urubamba y Pillcopata, los ríos se constituyen como la principal fuente proteica para los pobladores, quienes practican una pesca de subsistencia con métodos tradicionales. La producción es destinada en la totalidad al consumo familiar, aunque algunos excedentes son destinados a los mercados locales, fundamentalmente en las comunidades del bajo Urubamba que están cerca de Sepahua, o en caso de río Pillcopata al mercado del poblado del mismo nombre.

USOS RECOMENDABLES.

Pesca de subsistencia, piscicultura, turismo e investigación aplicada.

USOS RECOMENDABLES CON RESTRICCIONES.

Pesca comercial.

USOS NO RECOMENDABLES.

Pesca con barbasco, atarraya y explosivos.

16. RIOS CON APTITUD PISCÍCOLA PARA SALMÓNIDOS.

UBICACIÓN

Estas zonas corresponden a los ríos y lagunas de la zona altoandina, principalmente de las cuencas del Vilcanota, Apurimac y Mapacho. Las principales lagunas son Langui-Layo, Pomacanchi, Piuray, Huaypo, Urcos, Huacarpay, Sibinacocha.

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS.

Los ríos se caracterizan por ser torrentosos, de aguas frías y de pH neutro a alcalino, baja salinidad, alta concentración de oxígeno disuelto y alta turbidez, especialmente en épocas de crecidas.

Las lagunas se caracterizan por, tener aguas frías, pH neutro a alcalino, baja salinidad, alto contenido de oxígeno disuelto.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

La población piscícola de estos ríos, está conformada por: carachis, sardinas y suches poblaciones que están en proceso de extinción, debido a la alta contaminación de los ríos y la introducción de especies exóticas como la trucha y el pejerrey, las cuales pasan a ser la especies mayoritarias en esta agua.

Igualmente en las lagunas, las especies nativas han tenido suerte similar, que en los ríos.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.

Los ríos de la sierra y lagunas, actualmente se vienen utilizando para la crianza de trucha y pejerrey, los cuales tienen principalmente como destino los mercados locales; en las lagunas de Pomacanchi y Langui Layo, las comunidades circundantes a estos cuerpos de agua se han asociado en comités de pescadores cuyos productos abastecen a los mercados locales.

USOS RECOMENDABLES

Las aguas de las lagunas y los ríos pueden ser utilizadas para producción piscícola por medio de jaulas flotantes y piscigrangas, se puede desarrollar pesca de subsistencia, turismo, conservación e investigación aplicada.

USOS RECOMENDABLES CON RESTRICCIONES.

Pesca comercial y siembra directa de alevinos

USOS NO RECOMENDABLES.

Pesca con barbasco, atarraya y explosivos.

D. ZONAS DE PRODUCCIÓN MINERA - HIDROCARBUROS

17. ZONAS DE APTITUD MINERO NO METÁLICO.

UBICACIÓN.

En el territorio cusqueño ocurre una gran gama de minerales no metálicos, principalmente calcáreos, sal, yeso, sílice, rocas ornamentales, arcillas y agregados de construcción. Los yacimientos se encuentran en forma dispersa a lo largo del territorio del departamento pero tienen especial concentración en lugares como Espinar, Chumbivilcas, Quispichachis.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Se distribuye sobre una variedad de climas, siendo el clima dominante el Semiseco semifrío con invierno seco, Semiseco semifrío con invierno seco, con una precipitación total anual de 500 a 1000 mm y una temperatura media anual de 8 a 12 °C.

Fisiográficamente se emplaza sobre diversas formas, siendo la fisiografía dominante las vertientes montañosas allanadas, altiplanicies disectadas y no disectadas.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.

Las áreas mineras están ubicados en zonas donde predomina la cobertura vegetal, está representada principalmente por matorral subhúmedo de valles interandinos. En las partes más elevadas se tienen pastizales compuestas por asociaciones de *Stipas sp*, *Calamagrostis sp*, *Festuca orthophylla*, *Poa sp*, *Bromus sp*, *Paspalum sp*. También es posible encontrar plantaciones de Eucaliptos y pinos.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

Gran parte de los yacimientos no metálicos se encuentran concesionados a propietarios privados quienes de acuerdo a la normatividad del sector, explotan y aprovechan los recursos.

Los productos de la extracción, principalmente tienen un uso en la construcción regional, siendo el principal mercado la ciudad del Cusco.

USOS RECOMENDADOS.

Conservación, investigación, actividad minera, explotación energética.

USOS RECOMENDADOS CON RESTRICCIONES.

Ganadería, Forestación y Reforestación, construcción de vías de comunicación e infraestructura urbana.

USOS NO RECOMENDADOS.

Infraestructura urbana industrial.

18. ZONAS DE APTITUD MINERO POLI METÁLICO.

UBICACIÓN.

El mayor potencial se presenta en las provincias de Espinar, Ocongate, Camanti, Livitaca, Omacha, Velille, Sto Tomás.

Los recursos mineros metálicos que podrían explotarse, se encuentran en:

- Rocas primarias como el oro, plomo, estaño, cobre, plata.
- Depósitos de placeres (aluviales), principalmente oro.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Se distribuye sobre una variedad de climas, siendo el clima dominante el Lluvioso frío con invierno seco, Lluvioso semifrío con invierno seco, Semiseco semifrío con invierno seco, con una precipitación total anual de 500 a 1000 mm y una temperatura media anual de 12 a 14 °C.

Fisiográficamente se emplaza sobre diversas formas, siendo la dominante las vertientes montaña empinada, Altiplanicies disectadas, Vertientes de Montaña empinada disectada.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.

Las áreas mineras se emplazan sobre zonas donde la cobertura vegetal está representada principalmente por matorral subhúmedo de valles interandinos. En las partes más elevadas se tienen pastizales compuestas por asociaciones de *Stipas sp*, *Calamagrostis sp*, *Festuca orthophylla*, *Poa sp*, *Bromus sp*, *Paspalum sp*. También es posible encontrar plantaciones de Eucaliptos y pinos. También existen zonas

donde la cobertura vegetal natural ha sido fuertemente modificada por la intervención antrópica (cultivos y pastoreo).

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

Gran parte del potencial minero se halla en territorio de propiedad comunal o territorios de libre disponibilidad, los cuales son concesionados a las empresas mineras, actualmente los yacimientos mineros en explotación presentan conflictos sociales por las inadecuadas condiciones de explotación de estos recursos y la generación de fuertes impactos ambientales.

USOS RECOMENDADOS.

Conservación, investigación, actividad minera, explotación energética.

USOS RECOMENDADOS CON RESTRICCIONES.

Ganadería, Forestación y Reforestación, construcción de vías de comunicación e infraestructura urbana.

USOS NO RECOMENDADOS.

Infraestructura urbana industrial.

19. ZONAS DE EXPLOTACION GASIFERA

El potencial gasífero del departamento se encuentra en la zona del bajo Urubamba enmarcado en los lotes 88 y 58 (exploración). Estos yacimientos albergan una de las reservas más importantes de gas natural no asociado en Latinoamérica. El volumen de gas "in situ" probado es de 8.7 trillones de pies cúbico (TPC) con un estimado de recuperación fina de 6.8 TPC de gas natural y 411 millones de barriles de líquidos de gas natural asociado (propano, butano y condensados).

Actualmente los yacimientos están ubicados en los sectores de San Martín y Cashiriari, el potencial del bloque 88 está estimado en 11 TPC de gas natural (el volumen de gas "in situ" probado + probable). El estimado de recuperación fina es de 8.24 TPC de gas y 482 millones de barriles de líquidos de gas natural. Las reservas de Camisea son diez veces más grandes que cualquier otra reserva natural en el Perú. (Fuente: Proyecto Camisea)

E. ZONAS DE APTITUD TURÍSTICA

20. ZONAS DE INTERES TURISTICO.

EXTENSIÓN Y UBICACIÓN.

El potencial turístico del departamento es muy grande, asociado principalmente al inmenso legado arqueológico y cultural de los pueblos que ocuparon anteriormente su territorio, esto asociado a la diversidad de paisajes y formas que posee y la alta biodiversidad florística y faunística, hace que prácticamente el potencial sea alto.

Las zonas de interés turístico se ubican principalmente en el Valle Sagrado de los Incas (Coya, Písaq, Calca, Ollantaytambo, Huayllabamba, Urubamba), en el Valle de Lares, Sta Teresa, Vilcabamba, Machupicchu, Choquekirao, Ocongate, Espinar y Cusco.

La zona de mayor interés turístico es el eje Macchupicchu – Choquekirao, el cual se basa en los dos centros arqueológicos más importantes del departamento complementado por una belleza paisajista de características nivales y de ceja de selva.

Otra zona de importancia turística es la que se ubica en los alrededores del nevado de Ausangate, en la provincia de Quispicanchis.

En la zona de ceja de selva, las zonas de importancia turística se ubican en el distrito de Kosñipata, en lo que constituye la entrada al Parque Nacional del Manu y en la Provincia de La Convención en el distrito de Echarate en la parte del Pongo del Mainique.

En la zona alto andina se tiene también una zona de buen potencial en la Provincia de Espinar, en el sector de Suyckutambo, teniendo como principal atractivo restos arqueológicos y formaciones líticas modeladas por el río Apurímac.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Abarcan una serie de climas desde los polares hasta los muy lluviosos cálidos, por lo que determinan un clima homogéneo es muy difícil.

Igualmente las zonas de aptitud turística se ubican en diversas formas fisiográficas, que van desde fondos de valle aluvial montañoso, hasta vertientes de montaña empinadas disectadas, pasando por fondos de valle glacial, altiplanicies disectadas y no disectadas y vertientes de montaña allanada, todo esta gama de formas de la tierra, configuran un paisaje espectacular, que hace de estos lugares zonas muy atractivas para el turismo de aventura y paisajísticos.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.

Las zonas de interés turístico se encuentran asociados a diversas formaciones vegetales; en los fondos de valle encontramos, matorrales subhúmedos, compuestos principalmente por vegetación arbórea y arbustiva, también se encuentran Bosques secos de valles interandinos, especialmente en el Cañón del Apurímac, con vegetación caracterizada por arbustos, asociados a pequeños árboles que se presentan en forma dispersa.

En las partes altas las zonas de interés se encuentran inmersas en una densa asociación vegetal conocida como pajonal, la cual esta compuesta por asociación de pastizales.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

Actualmente gran parte del potencial turístico esta siendo aprovechado de manera intensa, principalmente a través de agencias de turismo quienes promueven el producto turístico en el extranjero y manejan paquetes turísticos.

Actualmente la actividad turística una de las principales actividades económicas del departamento, lamentablemente las características de desarrollo de esta actividad no se revierte en la mejora de las condiciones económicas de las poblaciones en cuyos territorios se encuentra el potencial turístico. Así mismo, el uso de los recursos turísticos no es el más adecuado, se tiene una sobre carga de visitantes que están afectando las características estructurales y naturales de estos recursos.

USOS RECOMENDADOS.

Todas las actividades relacionadas al ecoturismo y turismo de aventura; actividades de conservación e investigación aplicada.

USOS RECOMENDADOS CON RESTRICCIONES.

Forestación, infraestructura vial.

USOS NO RECOMENDADOS.

Agricultura en limpio, ganadería y reforestación

6.2.2. ZONAS DE RECUPERACION.

Las zonas de recuperación constituyen todos los espacios que presentan algún nivel de impacto por el desarrollo de actividades antrópicas de toda índole, y que han generado la alteración de las características naturales de la zona, mostrando procesos evidentes de erosión y pérdida de diversidad biológica, y en donde es de urgencia realizar actividades concernientes a su recuperación y seguir su utilización pero dentro de un marco de uso sostenible de los recursos. Estas áreas ocupan un total de 23 293.3 Km² que representan el 31 % de la superficie departamental.

21. ZONAS DE RECUPERACIÓN EN ZONAS DE BOSQUE MONTAÑOSO

EXTENSIÓN Y UBICACIÓN.

Estas zonas están dadas por áreas con problemas de deforestación en zonas de bosque montañoso, las mismas que se encuentran distribuidas dentro del ámbito de estudio en una extensión de 9 377.9 Km², que representan un 12.5 % del departamento.

Estas áreas se ubican principalmente en las zonas agrícolas de la provincia de La Convención, Urubamba y Calca (distrito de Yanatile).

Estas zonas agrupan sectores del territorio del departamento, las cuales por el desarrollo de las diferentes actividades productivas han

sobrepasado por aptitud natural, generando procesos de deforestación en diferentes grados.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Las condiciones climáticas de esta zona son muy variadas que van desde el Muy lluvioso cálido con precipitación abundante todas las estaciones del año hasta los Semisecos semifrío con Invierno seco, por lo tanto es posible encontrar diferencias en la distribución de precipitación, desde los 400 hasta los 4000 mm anuales, igualmente la temperatura media anual varía de 10° hasta los 25 °C

Fisiográficamente, se distribuye en altiplanicies onduladas y disectadas pero fundamentalmente en vertientes de montaña empinadas, disectadas y allanadas.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.

Estas zonas están ligadas a áreas de protección, por lo que la vegetación es de Bosque Húmedo de Montañas, con especies de Cecropia, Ficus, Cedrela, Miconias, Junglands, Pouteria, Guadua; así mismo esta zona presenta áreas desnudas con escasa vegetación, donde se tiene la presencia de líquenes y algunas arbustivas, Astrágalus, Muhelembeckia, Stipas, Festuca y Calamagrostis, por otro lado son zonas de alta intervención antrópica donde se realizan labores agrícolas no planificadas, muy por encima de su capacidad productiva natural.

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS.

Los suelos de esta unidad son muy variadas, que van desde los superficiales a ligeramente profundos, con textura fina hasta gruesa, el pH va desde ligeramente ácido a muy fuertemente ácido, en la zona andina la acidez se debe a la presencia de materia orgánica, CIC de alto a bajo, en sectores de selva con alto contenido de Al en el complejo de cambio, el drenaje es de bueno a imperfecto en algunos sectores, la saturación de bases los contenidos de materia orgánica de medio a alto, fósforo de medio a bajo, potasio de medio a alto, que le confieren a estos suelos, una fertilidad natural media a baja.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

Gran parte de estas zonas presenta poca ocupación humana, las poblaciones están constituidas por colonos de origen andino, quienes en busca de nuevas áreas de cultivo deforestan áreas de bosque montañoso. La producción agrícola y pecuaria de esta zona es reducida, debido a las fuertes limitaciones de suelo y clima que presenta, por lo que su producción es para el consumo familiar y muy poco para la comercialización. Principalmente se habilitan nuevas áreas de cultivo para la siembra de maíz y hortalizas o también para la ganadería.

USOS RECOMENDADOS.

La utilización de estos espacios debe estar enmarcada estrictamente, dentro de lo que es la recuperación de los espacios degradados, donde se implementen prácticas tendientes a la recuperación de la cobertura vegetal; evitando en todo caso todas las actividades productivas y extractivas, hasta la total recuperación de estos. La utilización debe estar enmarcada única y exclusivamente, dentro de la línea de investigación y conservación.

USOS RECOMENDADOS CON RESTRICCIÓN.

Se recomienda la agroforestería, turismo y recreación.

USOS NO RECOMENDADOS.

En esta zona no se recomienda actividades agropecuarias, extracción de madera, productos no maderables, agrosilvopastura, pesca, piscicultura, forestación, caza y pesca de subsistencia, explotación minera energética, así mismo tampoco se recomienda la implementación de infraestructura vial y urbana.

22. ZONAS DE RECUPERACIÓN EN PASTIZAL

EXTENSIÓN Y UBICACIÓN.

Estas zonas agrupan sectores del territorio del departamento donde se desarrolla la actividad pecuaria y agrícola en zonas de protección o en zonas de aptitud pecuaria baja por lo que el uso ha excedido a la capacidad natural del ecosistema, producto de esto en estas zonas se observan procesos de erosión laminar y en muchos otros sectores erosión en surco y cárcavas, se distribuyen dentro del ámbito de estudio en una extensión de 13 418.4 Km², que representan un 18 % del departamento.

Estas áreas se ubican principalmente en las zonas agrícolas y de pastoreo de las provincias de Espinar, Chumbivilcas, Canchis y Quispicanchis.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Las condiciones climáticas de esta zona son muy variadas que va desde el Lluvioso polar con precipitación abundante todas las estaciones del año hasta los Semisecos semifallos, por lo tanto es posible encontrar diferencias en la distribución de precipitación, desde los 400 hasta los 1200 mm anuales, igualmente la temperatura media anual varía de 0° hasta los 10 °C

Fisiográficamente, se distribuye principalmente en vertientes de montaña allanada y empinada, aunque también se presentan en zonas planas como son las altiplanicies allanadas, onduladas y disectadas.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.

La vegetación natural en las zonas no intervenidas es pastizal y césped de puna, en las zonas más accesibles esta vegetación ha sido totalmente alterada, encontrándose reemplazada por áreas de cultivo y pastizales degradados.

En las zonas donde se ha dejado de hacer agricultura o zonas muy escarpadas, la vegetación es de tipo arbustiva, formando matorrales subhúmedos, mientras que en las partes más elevadas la vegetación es típicamente un pastizal compuesto por densas asociaciones de poaceas, etc, en ciertos sectores también es posible encontrar plantaciones de Eucaliptos y pinos.

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS.

En forma general los suelos presentan una reacción ligeramente ácida, textura media, superficiales, de drenaje moderado, contenidos altos de materia orgánica, bajo en nitrógeno, fósforo y potasio que determinan una fertilidad natural baja.

Las limitaciones de estos suelos se dan por la superficialidad de los mismos, presencia de afloramientos rocosos, baja fertilidad natural y ocurrencia de clima severo en la zona andina.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

Gran parte de estas zonas están dedicadas a una agricultura rotacional y pastoreo extensivo con ganados vacunos, ovinos y camélidos, la producción agropecuaria se destina básicamente para la comercialización en los mercados locales.

USOS RECOMENDADOS.

La utilización de estos espacios debe estar enmarcada estrictamente, dentro de lo que es la recuperación de los espacios degradados, donde se implementen prácticas tendientes a la recuperación de la cobertura vegetal; evitando en todo caso todas las actividades productivas y extractivas, hasta la total recuperación de estos. La utilización debe estar enmarcada única y exclusivamente, dentro de la línea de investigación y conservación.

USOS RECOMENDADOS CON RESTRICCIÓN.

Se recomienda la agroforestería, turismo y recreación y la implementación de infraestructura vial.

En las zonas de pastizales donde se desarrolla la agricultura, las cuales constituyen los tradicionales "laymes" o "muyus", la recuperación de estas zonas se plantean desde el cambio en el sistema de cultivo de estas áreas (utilización de surcos en diagonal), conformación de terrazas, sistemas agroforestales utilizando especies arbustivas y arbóreas de la zona; mientras que las zonas afectadas por el sobre pastoreo, la utilización de clausuras, mejoramiento de la pradera y pastos cultivados.

USOS NO RECOMENDADOS.

En ésta zona no se recomienda actividades extractivas como la explotación minera energética, así mismo tampoco se recomienda la implementación de infraestructura urbana industrial.

23. ZONAS DE RECUPERACIÓN DEL DUCTO DEL GAS DE CAMISEA.

EXTENSIÓN Y UBICACIÓN.

Esta unidad tiene un área de 497 Km² que corresponde a 0,66 % del área del departamento.

Está ubicado íntegramente en la provincia de La Convención en los Distrito de Echarate y Pichari, en su recorrido atraviesa selva baja y alta, hasta llegar a la Cuenca del Río Apurimac en el sector de Villa Quintarina.

Esta zona comprende el trazo del Gasoducto que transporta el Gas de Camisea desde los yacimientos de San Martín en el Bajo Urubamba hasta la costa peruana. Se considera el derecho de vía de 25 metros más los 1.5 Km a ambos lados del derecho de vía llamados como zona de influencia.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

El clima de la zona corresponde al lluvioso semicálido con invierno seco, con una precipitación promedio anual de 1800 mm con una temperatura media anual de 22 °C, que determina dos estaciones una lluviosa de noviembre a abril y otra relativamente seca de mayo a octubre.

El trazo de gasoducto atraviesa en sus primeros kilómetros una zona de terrazas bajas, medias y altas para continuar por zonas de colinas altas y bajas en el bajo Urubamba; luego atraviesa una zona netamente montañosa compuesta principalmente por vertientes empinadas y fuertemente empinadas. En el sector del Bajo Apurimac atraviesa pequeñas áreas de montañas bajas y terrazas.

CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS.

Los suelos por los que atraviesa el gasoducto, en general son, superficiales, jóvenes de textura moderadamente gruesa a fina, de buena permeabilidad y buen drenaje, de reacción extremadamente ácida, contenido medio a alto de materia orgánica, la CIC es alta, la saturación de base cambiables es media, el contenido de fósforo es bajo y potasio medio, que determina una fertilidad natural baja. En términos generales son suelos netamente de protección de bajos potenciales productivos y muy susceptibles a la erosión.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.

El área esta cubierto por el Bosque húmedo montañoso, por otra parte en esta zona se tiene en algunos sectores una fuerte

intervención antrópica, especialmente donde se asientan los colonos migrantes, con cultivos en limpio, permanentes y con diversos cultivos tropicales como: café, cacao, cítricos, plátanos, etc, además de cultivos de pan llevar como maíz, frijoles, yuca, uncucha etc, que son base de la alimentación y economía del poblador del lugar.

USOS RECOMENDADOS.

Se recomiendan actividades de conservación y recuperación de suelos y cobertura vegetal apropiada e investigación aplicada.

USOS RECOMENDADOS CON RESTRICCIÓN.

La infraestructura vial.

USOS NO RECOMENDADOS.

No se recomienda actividades de agricultura anual, permanente, ganadería, extracción maderera, extracción de productos no maderables, agrosilvopatura, agroforestería, turismo y recreación, caza y pesca de subsistencia, actividad minera, explotación energética e infraestructura urbana industrial.

6.2.3. ZONAS DE PROTECCIÓN ECOLOGICA.

Son zonas que, ya sea por fuertes pendientes, suelos superficiales, cobertura vegetal de alta fragilidad, inundación temporal o permanente, no reúnen condiciones favorables para las actividades agropecuarias y forestales. La cobertura vegetal en estas tierras cumple un rol fundamental de regulación ambiental, por lo que se puede permitir un uso restringido, manteniendo su capacidad protectora, incluye entre otras, las tierras de protección establecidas por la Capacidad de Uso Mayor y las zonas de alto valor bioecológico.

A. ZONAS DE PROTECCION

24. ZONAS DE PROTECCION NIVAL

EXTENSIÓN Y UBICACIÓN

Constituyen las zonas más altas del departamento, cubiertas por glaciares y abarcan una superficie de 1 069.4 Km² que corresponde a 1.43 % de la superficie regional. Políticamente se distribuyen principalmente en las provincias de Quispicanchis, Canchis, La Convención, Anta, Urubamba, Calca, Espinar y Chumbivilcas. Las zonas glaciares más importantes los constituyen las cadenas del Vilcanota, Ausangate y la de Vilcabamba.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Abarca una gran variedad de tipos climáticos, especialmente climas Semisecos fríos, Semisecos polares, Lluvioso polar con invierno seco; la precipitación total anual varía entre 750 a 1000 mm y la temperatura media anual varía entre 0 °C y 5 °C.

Fisiográficamente se ubican sobre vertientes de montaña disectada, empinadas, allanada, fondos de valle y altiplanicies.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.

Estas zonas están cubiertas por una vegetación rala y poco diversa, se ubica en lugares donde la nieve se ha retirado y sobre suelos rocosos; las especies que colonizan estos lugares son los líquenes con los géneros *Cladonia*, *hypotrachynea*, *Stereocaulum*, *Bryophytos* (musgos), *Pterydophytos* (helechos) con los géneros: *Polypoium*, *Elaphoglossum*, *Adiantum*, *Polystichum*; es posible encontrar algunas especies arbustivas y herbáceas como: *Astragalus garbancillo*, *Adesmia spinosa*, *Margyricarpus pinnatus*, *Opuntia flocosa*, *Senecio spinosus*, *Muehlebeckia volcánica* y pastos como *Stipa ichu*, *Festuca rigidifolia*, *Festuca spp*, *Calamagrostis spp*, y otras.

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS.

Los suelos de estas zonas corresponden a suelos litosólicos, que son muy superficiales, sin desarrollo genético, es decir no son unidades edáficas.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

No presentan ocupación humana y ninguna actividad económica productiva, aunque algunos de los nevados más importantes están incluidos dentro de los circuitos turísticos más importantes del departamento, como son la ruta de Mollepata - Santa Teresa que atraviesa el nevado del Salkantay y entre Canchas y Quispicanchis la ruta del Nevado de Ausangate.

USOS RECOMENDADOS.

En estas unidades se aplica la implementación de actividades de conservación e implementación de actividades de investigación aplicada.

USOS RECOMENDADOS CON RESTRICCIÓN.

Se puede realizar actividades de desarrollo turístico, el cual deberá estar basado en un estricto programa de conservación de los recursos turísticos.

USOS NO RECOMENDADOS.

Para estas zonas no es recomendable la implementación de actividades agropecuarias, forestales de extracción, agroforestería, agrosilvopastura, explotación minera, energética ni la implementación de infraestructura, vial urbana industrial.

25. ZONAS PARA PROTECCIÓN DE LADERAS MONTAÑOSAS EN SELVA ASOCIADOS A PRODUCCION FORESTAL

UBICACIÓN Y EXTENSIÓN

Estas tierras se presentan en 382.2 km² ha que representa el 0.51 % del área de estudio, son aquellas que no reúnen las condiciones ecológicas mínimas requeridas para cultivo, pastoreo, aunque dentro

de condiciones de manejo apropiada se puede realizar un aprovechamiento forestal, se incluyen dentro de este grupo los territorios ubicados en laderas de alta pendiente, con una cobertura de bosque montañoso muy húmedo, su utilización no es con fines económicos y deben ser manejados con fines de protección de microcuencas hidrográficas, vida silvestres, valores escénicos, científicos recreativos y otros que impliquen beneficio colectivo o de interés social.

Se ubican principalmente en el valle de La Convención y Yanatile, en cierto sentido estas áreas se encuentran prácticamente rodeadas de áreas de cultivo y pastoreo, por lo que se requiere medidas urgentes para su conservación.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Climáticamente abarcan varios tipos climáticos, entre los principales se tiene a Lluvioso frío con invierno seco, Lluvioso frío con precipitación abundante, Lluvioso semicálido con invierno seco, Lluvioso semicálido con abundante precipitación, Muy Lluvioso semicálido con abundante precipitación, Semiseco semicálido con invierno seco. En vista de esta variación climática la precipitación tiene un amplio rango de variación que va desde 700 a 2800 mm, igualmente la temperatura varía entre 6 a 20 °C.

Fisiográficamente se presentan sobre vertientes empinadas y escarpadas, con pendientes de 25 % a mayores de 50 %.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.

Estas zonas están cubiertas por un bosque montañoso muy húmedo hallándose totalmente alterado por la intervención antrópica, los bosques que todavía quedan presentan un dosel de aproximadamente 25 m de altura y un sotobosque denso, con abundante epifitismo, reflejo de la alta humedad reinante en estas zonas; florísticamente, a pesar de la intervención antrópica aun son zonas muy complejas. Es característica de estas zonas la presencia de orquídeas y helechos con una gran diversidad de especies.

CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS.

Son suelos frágiles, sin desarrollo genético, superficiales a moderadamente superficiales, con pH ácido a ligeramente ácido, de buen drenaje, con alto contenido de materia orgánica, fósforo bajo y medio en potasio, que hacen que estos suelos tengan una fertilidad natural baja. Los suelos de estas zonas corresponden a las zonas de protección no son unidades edáficas, y soportan un bosque de estructura y composición diversa, lo cual puede asegurar algún tipo de aprovechamiento forestal, básicamente estas zonas se hallan totalmente descremadas, por lo que son ahora muy aptas para implementar programas de reforestación.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

No presentan ocupación humana y por tanto no se desarrollan actividades económicas, aunque en algunos sectores están incluidos dentro de circuitos turísticos, como es la zona del bosque nublado en el distrito de Pillcopata.

USOS RECOMENDADOS.

La forma y característica de estas tierras representan limitaciones muy severas que las hacen inapropiadas para propósitos agropecuarios, incluso para la explotación del recurso maderero, pero pueden representar un gran valor económico para el aprovechamiento forestal, mediante acciones de reforestación, así mismo tienen utilidad para la vida silvestre y paisajista, previa recuperación de estas áreas.

Se recomienda realizar actividades de conservación, forestación, reforestación y la investigación aplicada.

USOS RECOMENDADOS CON RESTRICCIÓN.

Se tiene las actividades de turismo y recreación y la implementación de la infraestructura vial.

USOS NO RECOMENDADOS.

Para estas zonas no es recomendable la implementación de actividades agropecuarias, forestales de extracción, agroforestería, agrosilvopastura, pesca comercial, piscicultura, explotación minera, energética ni la implementación de infraestructura urbana industrial.

26. ZONAS PARA PROTECCIÓN DE LADERAS MONTAÑOSAS EN SIERRA ASOCIADAS A PRODUCCIÓN FORESTAL.

UBICACIÓN Y EXTENSIÓN

Estas tierras se presentan en 533.3 Km² que representa el 0.71 % del área total del departamento.

Son aquellas tierras que no reúnen las condiciones ecológicas mínimas requeridas para cultivo, pastoreo o producción forestal, se incluyen dentro de este grupo los territorios ubicados en laderas de alta pendiente, presentan una vegetación natural arbustiva o herbácea su utilización no es con fines agrícolas ni pecuarios, deben ser dedicados a la protección de microcuencas hidrográficas, vida silvestres, valores escénicos, científicos, recreativos y otros que impliquen beneficio colectivo o de interés social. Se pueden realizar acciones de forestación y reforestación más que todo con fines de protección.

Se ubican principalmente en las vertientes de la cuenca del Vilcanota en los sectores del Valle Sagrado, Sicuani, Urcos y en las vertientes de las cuencas del Santo Tomas y Apurimac en las provincias de Chumbivilcas y Paruro.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Abarcan los climas de Lluvioso frío con invierno seco hasta un Semiseco templado con invierno seco, la precipitación total anual de estas zonas varía entre 700 a 1200 mm, y la temperatura media anual varía de 6 a 25 °C.

Fisiográficamente se ubican en vertientes de montaña allanada y empinada.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.

Gran parte de estas zonas se encuentran alteradas por la intervención antrópica, sin embargo, en los lugares menos alterados la vegetación dominante está compuesta por Matorral subhúmedo de valles interandinos, cuya composición florística es muy diversa, en el fondo de las quebradas la vegetación es Bosque húmedo de valles interandinos.

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS.

Son suelos frágiles, sin desarrollo genético, superficiales a moderadamente superficiales, con pH ácido a ligeramente ácido, de buen drenaje, con alto contenido de materia orgánica, fósforo bajo y medio en potasio, que hacen que estos suelos tengan una fertilidad natural baja. Los suelos de estas zonas corresponden a las zonas de protección, no son unidades edáficas, y soportan algunos tipos de vegetación, por la ocurrencia de factores climáticos adversos, no presentan vocación para fines agrícolas.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

No presentan ocupación humana, aunque se encuentra cerca de los asentamientos humanos urbanos y rurales. No se desarrollan actividades económicas importantes pero sí son lugares de abastecimiento de leña y materiales de construcción para las poblaciones más pobres.

USOS RECOMENDADOS.

La forma y característica de estas tierras presentan limitaciones muy severas que las hacen inapropiadas para propósitos agropecuarios, pero pueden ser de gran valor económico para la vida silvestre, paisajista y turística entre otros, previa recuperación de estas áreas, que constituyen centros de refugio de la diversidad biológica vegetal y animal, por lo que se recomienda realizar acciones de forestación y reforestación con fines de protección y recuperación de la zona, también se puede realizar la investigación.

USOS RECOMENDADOS CON RESTRICCIÓN.

Se tiene las actividades de turismo y recreación y la implementación de infraestructura vial.

USOS NO RECOMENDADOS.

Para estas zonas no es recomendable la implementación de actividades agropecuarias, forestales de extracción, agroforestería,

agrosilvopastura, pesca comercial, piscicultura, explotación minera, energética ni la implementación de infraestructura urbana industrial.

27. ZONAS PARA PROTECCIÓN DE BOSQUES MONTAÑOSOS DE ALTO VALOR BIOECOLÓGICO

EXTENSIÓN Y UBICACIÓN.

Constituye la mayor zona ecológica económica del departamento, con una extensión de 15 221.6 Km² que corresponden al 20,3 % .

Corresponde a los territorios de alta pendiente y cubiertos con una densa cobertura vegetal bosques, en los territorios de los distritos de Echarate, Quimbiri, Pichari, Valle de Lares, Vilcabamba, Machupicchu, Paucartambo, Kosñipata y Mollepata.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Climáticamente abarcan varios tipos climáticos, entre los principales se tiene: Lluvioso frío con invierno seco, Lluvioso frío con precipitación abundante, Lluvioso semicálido con invierno seco, Lluvioso semicálido con abundante precipitación, Muy Lluvioso semicálido con abundante precipitación, Muy lluvioso semicálido con invierno seco, Muy Lluvioso templado con precipitación abundante, Semiseco semicálido con invierno seco. En vista de esta variación climática la precipitación tiene un amplio rango de variación que va desde 700 a 2800 mm, igualmente la temperatura varía entre 6 a 20 °C.

Fisiográficamente se presentan sobre vertientes allanadas, empinadas y escarpadas, con pendientes de 25 % a mayores de 50 %.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.

Estas zonas están cubiertas por una densa vegetación de tipo arbórea alta, con un dosel de aproximadamente 25 m de altura y un sotobosque denso, con abundante epifitismo, reflejo de la alta humedad reinante en estas zonas; florísticamente son zonas muy complejas, donde es posible encontrar hasta 90 especies arbóreas con 500 individuos en una hectárea de bosque. Es característica de estas zonas la presencia de orquídeas y helechos con una gran diversidad de especies.

Estos bosques también constituyen el hábitat de numerosas especies de fauna silvestre, entre las que destacan el Oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), y el Gallito de las rocas (*Rupícola peruviana*).

CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS.

Presenta suelos muy frágiles de naturaleza litosólica, sin desarrollo genético, superficiales a moderadamente superficiales, con pH muy ácido a extremadamente ácido, de buen drenaje, con alto contenido

de materia orgánica, fósforo bajo y medio en potasio, que hacen que estos suelos tengan una fertilidad natural baja.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

No presentan ocupación humana y no se desarrollan actividades económicas productivas, aunque algunas zonas se encuentran dentro de los circuitos turísticos.

USOS RECOMENDADOS.

No se recomienda actividad productiva y extractiva en estas zonas.

USOS RECOMENDADOS CON RESTRICCIÓN.

Las actividades extractivas y recolección se limitan a especies que generan productos no maderables y deben ser realizadas sin dañar el bosque. El otorgamiento de derechos de propiedad en estas zonas debe estar restringido a concesiones para conservación y ecoturismo.

Se podrá hacer actividades de ecoturismo en las zonas de mayor accesibilidad pero sujetos a un programa de manejo turístico y monitoreo constante.

USOS NO RECOMENDADOS.

No se deberá ampliar las vías de comunicación hacia estas zonas. Tampoco se darán concesiones para extracción forestal, intensificación agrícola y pecuaria y menos para desarrollo urbano e industrial.

28. ZONAS PARA PROTECCION DE LADERAS MONTAÑOSAS.

UBICACIÓN Y EXTENSIÓN

Estas tierras se presentan en 4 504 km² que representa el 6.0 % del área de estudio, son aquellas que no reúnen las condiciones ecológicas mínimas requeridas para cultivo, pastoreo o producción forestal, se incluyen dentro de este grupo los territorios ubicados en laderas de alta pendiente, aunque presentan vegetación natural arbustiva o herbácea su utilización no es con fines económicos y deben ser manejados con fines de protección de microcuencas hidrográficas, vida silvestres, valores escénicos, científicos recreativos y otros que impliquen beneficio colectivo o de interés social.

Se ubican en el Valle Sagrado de los Incas, Valle del Cusco y vertientes del Apurimac principalmente en las zonas de Espinar y Chumbivilcas

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Abarcan los climas de Lluvioso frío con invierno seco Semiseco templado con invierno seco, en promedio la precipitación total anual de estas zonas es de 1 200 mm, y la temperatura media anual varía de 6 a 25 °C.

Fisiográficamente se ubican en vertientes de montaña disectada empinada a escarpada, asociada a zonas de protección principalmente.

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS.

Son suelos frágiles, sin desarrollo genético, superficiales a moderadamente superficiales, con pH ácido a ligeramente ácido, de buen drenaje, con alto contenido de materia orgánica, fósforo bajo y medio en potasio, que hacen que estos suelos tengan una fertilidad natural baja. Los suelos de estas zonas corresponden a las zonas de protección no son unidades edáficas, y soportan algunos tipos de vegetación, por la ocurrencia de factores climáticos adversos, no presentan vocación para fines agrícolas.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.

La vegetación dominante de esta zona está compuesta por Matorral subhúmedo de valles interandinos, cuya composición florística es muy diversa, en las zonas menos expuestas se tiene una vegetación de tipo Matorral arbolado de valles interandinos; en el fondo de las quebradas la vegetación es Bosque húmedo de valles interandinos.

En las partes más altas la vegetación esta dominada por densas asociaciones de poaceas, como Stipa, Calamagrostis y Festuca, en las zonas mas inclinadas la vegetación es muy escasa y solamente se tiene presencia de líquenes y musgos.

USOS RECOMENDADOS.

La forma y característica de estas tierras representan limitaciones muy severas que las hacen inapropiadas para propósitos agropecuarios, incluso para la explotación del recurso maderero, pero pueden representar un gran valor económico para la vida silvestre, paisajista y turística entre otros, previa recuperación de estas áreas, que constituyen centros de refugio de la diversidad biológica vegetal y animal.

Se recomienda realizar actividades de conservación, forestación, reforestación y la investigación aplicada.

USOS RECOMENDADOS CON RESTRICCIÓN.

Se tiene las actividades de turismo y recreación y la implementación de infraestructura vial.

USOS NO RECOMENDADOS.

Para estas zonas no es recomendable la implementación de actividades agropecuarias, forestales de extracción, agroforestería, agrosilvopastura, pesca comercial, piscicultura, explotación minera, energética ni la implementación de infraestructura urbana industrial.

B. AREAS NATURALES PROTEGIDAS.

Dentro del mapa de ZEE del departamento del Cusco, las áreas naturales protegidas se consideran como zonas ecológicas económicas preestablecidas, que tienen un reconocimiento legal cuyas condiciones de uso ya esta determinado según la categoría pre establecida.

29. PARQUE NACIONAL DEL MANU.

El Parque Nacional del Manu fue establecido el 29 de mayo de 1973 por Decreto Supremo N° 0644-73-AG. Está ubicado entre las Regiones de Madre de Dios y Cusco.

El Parque Nacional del Manu tiene una superficie de 1 692 137.26 ha y representa parte de la gran diversidad biológica que existe en la Amazonía. Debido a la variación altitudinal, desde los 250 hasta casi los 4000 m.s.n.m., posee casi todas las formaciones ecológicas subtropicales del oriente peruano. De total de la superficie reconocida, 129 171,0 ha se encuentran en territorio cusqueño, que representa el 1,76 % de su superficie total.

La parte del PN Manu, en el Cusco se ubica en la provincia de Pucartambo en el distrito de Kosñipata, y preserva la flora y fauna representativa de la región amazónica, principalmente los bosques de ceja de selva y partes altas de los andes orientales, así mismo para proteger la diversidad cultural de la poblaciones indígenas allí localizadas; su categoría es de zona intangible.

El área del parque que corresponde al departamento del Cusco se caracteriza por ubicarse en zonas de alta pendiente, con altas precipitaciones con un vegetación natural de bosque muy húmedo montañoso y pajonal de puna, dichas formaciones vegetales se caracterizan por su alta diversidad y ser habitat de una igual de diversa fauna silvestre.

La categoría de Parque Nacional es la mas alta en cuanto conservación por lo que se puede desarrollar dentro de sus limite actividades de conservación e investigación básica y aplicada.

Actividades como el turismo y recreación así como el uso directo de recursos naturales se pueden desarrollar con restricciones y sujetas a la zonificación propia del parque y los lineamientos establecidos por su plan maestro.

No se puede desarrollar actividades agropecuarias, forestales de extracción, agroforestería, agrosilvopastura, pesca comercial, piscicultura, explotación minera, energética ni la implementación de infraestructura urbana industrial.

30. PARQUE NACIONAL DE OTISHI.

Fue creado el 13 de enero de 2003, con la finalidad de conservar y proteger muestras representativas del bosque húmedo de la selva central, en la Cordillera de Vilcabamba. Se encuentra ubicado entre las regiones de Cusco y Junín, y abarca un área de 305 973 ha. Tiene un gran rango altitudinal, desde los 700 hasta 4150 msnm.

Del total de la superficie conservada, 51 165,6 ha se encuentran en el departamento del Cusco, que representa el 0,70 % del total de su superficie.

Se ubica íntegramente en la provincia de La Convención, en el distrito de Echarate, fue creado con la finalidad de preservar la flora y fauna representativa de la región selva alta, principalmente los bosques de ceja de selva, así como para proteger la diversidad cultural de la poblaciones indígenas allí localizadas; su categoría es de zona intangible.

La cobertura vegetal del Parque es muy compleja, característico de un paisaje de montaña, así en las partes altas, se tienen formaciones vegetales de pastizales, compuestas principalmente de densas asociaciones de Stipa-Calamagrostis, Agrostis, Calamagrostis, Festuca; intercalado al pajonal en los lugares menos expuestos se tienen bosques de Polylepis, luego se sucede un bosque enano y un bosque alto, cuya composición y estructura es muy diversa, intercalado con este bosque se encuentran los pacales, los cuales son densas asociaciones de Guadua, la cual generalmente se ubica en zonas muy empinadas y de suelo superficial. Se presentan también algunas zonas desnudas, presentes generalmente en zonas de roquedales o afloramientos rocosos.

Según su categorización, en esta zona se permite la conservación e investigación básica y aplicada, pudiéndose implementar actividades para el turismo y recreación según la zonificación interna del parque y los lineamientos establecidos por su plan maestro.

No se podrá desarrollar actividades agropecuarias, forestales de extracción, agroforestería, agrosilvopastura, pesca comercial, piscicultura, explotación minera, energética ni la implementación de infraestructura urbana industrial, dado que el parque tiene categoría intangible.

31. SANTUARIO HISTÓRICO DE MACHUPICCHU.

El Santuario Histórico de Machupicchu se estableció el 8 de enero de 1981, mediante Decreto Supremo N° 001-81-AA. En 1983 la UNESCO lo declaró Patrimonio Cultural y Natural de la Humanidad. Este Santuario se ubica en el departamento de Cusco, provincia de

Urubamba, distrito de Machupicchu. Abarca una superficie de 32 592 hectáreas.

La finalidad de creación de esta unidad, es la de Proteger las especies en vías de extinción, como el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) y el gallito de las rocas (*Rupicula peruviana*), así como los complejos arqueológicos presentes.

Estas áreas corresponden a las de protección, por lo cual no tienen clasificación alguna en función al uso del mismo, pero soporta bien los bosques húmedos de montaña o bosques nublados.

Con relación a la cobertura vegetal dominante en la unidad, corresponde a Bosque húmedos de montaña, en cuyas partes altas se encuentran diferentes especies de Poáceas alto andinas. En las partes bajas se observan enormes y antiguos árboles como el aliso (*Alnus jorullensis*), el pisonay (*Erythrina falcata*), el nogal (*Junglans neotropica*), el intimpa (*Podocarpus glomeratus*), el quishuar (*Buddleja incana*), el queñual (*Polylepis racemosa*), el cedro (*Cedrela sp.*) y muchos otros que cubren las quebradas y orillas boscosas. También hay palmeras de altura del género *Geromoina* y helechos arbóreos (*Cyathea sp.*). Abundan las orquídeas (30 géneros y más de 190 especies) que florecen alternadamente a lo largo del año, tanto en zonas abiertas como en la espesura boscosa. Entre las más bellas figuran: *Masdevallia barlaeana* y *Maxillaria floribunda*. Las Bromeliáceas están representadas por la *Tillandsia rubra*, entre muchas otras.

Los usos recomendados son conservación e investigación básica y aplicada, el turismo y recreación se realizan de acuerdo a la zonificación propia del Santuario y los lineamientos establecidos por su plan maestro.

Se pueden realizar actividades de forestación, respetando la zonificación propia del santuario y los lineamientos establecidos por su plan maestro.

No se pueden desarrollar actividades productivas agropecuarias, forestales de extracción, agroforestería, agrosilvopastura, pesca comercial, piscicultura, explotación minera, energética ni la implementación de infraestructura urbana industrial, dado que el santuario tiene categoría intangible.

32. ZONA RESERVADA AMARAKAERE.

Fue creada el 9 de mayo de 2002, mediante Decreto Supremo N° 031-2002-AG, con la finalidad de mantener y desarrollar los valores culturales de las comunidades nativas Harakmbut, así como proteger la diversidad biológica y bellezas paisajísticas. Se ubica entre las regiones de Madre de Dios y Cusco, ocupando un territorio de 402 336 ha y un rango altitudinal entre 275 y 2950 msnm. De la superficie

total de la Reserva, 56 099,3 ha se encuentran en el departamento del Cusco que representan el 0,76 % del total de su superficie.

La ubicación de esta unidad, corresponde a la Provincia de Paucartambo, en el distrito de Kosñipata, entre los ríos alto Madre de Dios, Madre de Dios y Colorado colindante con el Departamento de Madre de Dios, en el distrito de Colorado.

La cobertura vegetal es de bosques húmedos Montañosos, con una diversidad de especies entre las que se tienen: Cecropia, Ficus, Inga, Cedrela, así mismo es uno de los habitat principales de las orquídeas.

Se puede realizar actividades de conservación e investigación básica y aplicada, debido a la unidad corresponde a categoría de zona reservada, protegido por ley.

Se recomienda actividades productivas agropecuarias, extracción de productos maderables y no maderables, turismo y recreación, caza y pesca de subsistencia, respetando la zonificación propia de la reserva y las políticas de su Plan Maestro.

No se puede implementar actividades, explotación forestal, explotación minera, explotación energética e implementación de infraestructura urbana industrial.

33. RESERVA COMUNAL ASHANINKA.

EXTENSIÓN Y UBICACIÓN.

Esta unidad tiene una extensión de 13 401,9 ha que corresponde a un 0,18 %, del área de estudio del departamento.

La Reserva Comunal Ashaninka fue creada el 13 de enero de 2003, con el objetivo de proteger la gran diversidad biológica de la zona, contribuyendo al desarrollo de las comunidades nativas Ashaninkas. Está ubicada en las regiones de Junín y Cusco, con una superficie reconocida de 184 468 ha y un rango altitudinal entre 500 a 4150 msnm.

La parte correspondiente al departamento se ubica en la Provincia de La Convención, Distrito de Quimbiri, con una superficie de 132.06 ha.

La cobertura vegetal de esta unidad es variada que va desde los pastizales a los bosques húmedos montañosos, con una diversidad de especies entre las que se tiene las especies de Cecropia, Ficus, Inga, Cederla, entre otras.

Se recomienda actividades de conservación e investigación aplicada, debido a la unidad corresponde a categoría de zona reservada, protegido por ley.

Se puede realizar actividades productivas agropecuarias, extracción de productos maderables y no maderables, turismo y recreación, caza y pesca de subsistencia, sujeto a la zonificación de la reserva y los lineamientos de su Plan Maestro.

No se puede realizar, actividades de explotación minera, explotación energética, explotación forestal e implementación de infraestructura urbana industrial.

34. SANTUARIO NACIONAL MEGANTONI.

El Santuario Nacional Megantoni fue establecido el 18 agosto 2004, mediante Decreto Supremo 030-2004-AG con el fin de conservarlo con carácter de intangible. Los ecosistemas que se encuentran en las montañas de Megantoni, incluyen 10 zonas de vida con bosques prístinos, en cabeceras de cuencas hidrográficas y con altos valores culturales y biológicos, como el Pongo de Mainique, así como especies en vías de extinción, especies de distribución restringida y nuevas para la ciencia, manteniendo intacto el corredor entre el gran Parque Nacional Manu y el complejo de áreas naturales protegidas de Vilcabamba. Se ubica en provincia de La Convención, y abarca una superficie de 215,869 ha.

Según su categorización en dicha zona se puede realizar actividades de conservación.

Con restricciones se puede realizar actividades turísticas y aprovechamiento de recursos naturales pero sujetas a la zonificación del santuario y los lineamientos de su Plan Maestro.

35. RESERVA COMUNAL MATSHIGUENGA.

Se estableció el 15 de marzo de 2003, con la finalidad de conservar una muestra representativa de la diversidad biológica, a favor de las comunidades nativas Matsiguengas. La Reserva Comunal se encuentra en la selva de Cusco, ocupando un área de 218 946 ha, con un rango altitudinal entre 450 y 3450 msnm. Del total de la superficie del área de conservación, 215 651,5 ha. se encuentran dentro del territorio regional que corresponde al 2,94 % de la superficie regional.

Se ubica en la íntegramente en la Provincia de La Convención en el Distrito de Echarate, en el Bajo Urubamba, colinda con el departamento de Junín.

La cobertura vegetal es de bosques húmedos montañosos, con una diversidad de especies entre las que se tiene las especies de Cecropia, Ficus, Inga, Cederla, por otro lado en esta zona se tiene una gran diversidad de orquídeas.

Según su categoría se puede realizar actividades de conservación e investigación aplicada, debido a la unidad corresponde a categoría de zona reservada, protegido por ley.

Con restricciones se puede realizar actividades productivas agropecuarias, extracción de productos maderables y no maderables, turismo y recreación, caza y pesca de subsistencia, siempre sujeto a la zonificación y lineamientos de su Plan Maestro.

No se puede realizar actividades de agroforestería, agrosilvopastura, pesca comercial, implementación de piscicultura, explotación minera, explotación energética e implementación de infraestructura urbana industrial.

C. OTRAS AREAS PROTEGIDAS

36. RESERVA COMUNAL A FAVOR DE LOS PUEBLOS NO CONTACTADO NAHUA KUGAPAKORI.

Se ubica en el Bajo Urubamba y se estableció un territorio de carácter especial dedicado a la protección de las poblaciones indígenas sin contacto, no se tiene aún un marco legal específico sobre esta zona, sin embargo dichas zonas deben ser consideradas de protección estricta por la diversidad biológica y cultural que albergan.

6.2.4. ZONAS DE VOCACION URBANO INDUSTRIAL

Constituyen las zonas que por estar cerca de zonas urbanas de crecimiento constante y contar con adecuados servicios sociales y de comunicaciones, tienen una alta aptitud para el desarrollo urbano, a más de contar con factores geomorfológicos, geológicos y climáticos que favorecen la urbanización. Gran parte de estas áreas también poseen aptitudes agrícolas y pecuarias, por lo que se presentan como zonas asociadas. En conjunto se tiene una superficie de 285.6 Km² que representan el 0.38 % de la superficie regional.

A. ZONAS DE EXPASION URBANA

37. ZONAS PARA EXPANSIÓN URBANA EN ZONAS DE CULTIVO EN LIMPIO EN SIERRA DE CALIDAD AGROLÓGICA MEDIA. EXTENSIÓN Y UBICACIÓN.

Abarca una superficie de 195.5 Km² que representan el 0.20 % del área total estudiada.

Se presenta en el Cusco (Sub Cuenca del Huatanay), Anta, Calca y Urubamba.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Climáticamente corresponde a un clima Semiseco semifrío con invierno seco, donde las lluvias se concentran entre los meses de

noviembre, diciembre a abril, y una estación seca de mayo a octubre, presentando riesgos de heladas para los cultivos instalados, entre los meses de mayo a julio, y escasez de agua de riego entre los meses de julio a setiembre., con presencia de heladas, entre mayo a julio. La precipitación se encuentra en un rango de 500 a 700 mm anuales, mientras que la temperatura varía entre 8 a 12 °C.

Fisiográficamente corresponde a fondos de valle aluvial montañoso.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.

La cobertura vegetal ha sido totalmente alterada, por la intervención antrópica, es posible encontrar plantaciones de Eucaliptos, Pinos y Ciprés, también se tiene vegetación ribereña de tipo arbóreo, arbustiva y herbáceo.

CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DEL SUELO

Son suelos con características edáficas buenas, fertilidad natural media, pH moderadamente ácido a neutro, textura media a moderadamente fina, con suelos moderadamente profundos, de buen drenaje y retención de humedad, lo cual facilita el desarrollo y manejo de los cultivos instalados. El relieve permite el desarrollo de distintas tecnologías productivas, además de poder contar con sistemas de riego tradicional o tecnificado la presencia de materia orgánica es baja, la que determina una disponibilidad baja de nitrógeno, medio en potasio y fósforo, las que determinan una fertilidad natural baja, para esta unidad.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.

En estas zonas se utiliza el suelo de manera intensiva, con instalación de cultivos, bajo sistemas de riego, con cultivos de pan llevar, los mayores asentamientos de la región se ubican sobre este tipo de suelos y los que actualmente se están produciendo un cambio de uso para destinarlos al urbanismo.

USOS RECOMENDABLES

Se recomienda la instalación de cultivos en limpio, la infraestructura urbana y vial.

USOS RECOMENDABLES CON RESTRICCIONES

Cultivos permanentes, ganadería, actividades de forestación y reforestación.

USOS NO RECOMENDABLES.

En estos suelos no es recomendable la realización de actividades de extractivas y de explotación energética e hidro energética.

38. ZONAS PARA EXPANSIÓN URBANA, EN ZONAS DE CULTIVOS PERMANENTES DE CALIDAD AGROLOGICA MEDIA ASOCIADA A CULTIVOS EN LIMPIO.

EXTENSIÓN Y UBICACIÓN.

Abarca una superficie de 12.2 Km² que representan el 0.02 % del área total del departamento.

La ubicación de esta unidad se da la provincia de Echarate (Maranura y Quillabamba).

CARACTERÍSTICAS AGRÍCOLAS.

Las limitaciones de uso de estos suelos están vinculadas al factor edáfico, características que restringen su explotación óptima aun cuando de ella se pueden obtener cosechas rentables de cultivos permanentes como es el caso del café, cacao y frutales tropicales, destinados a mercados zonales y mercado regional del Cusco.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Climáticamente corresponde a un Semiseco Semicálido con invierno seco, la que determina dos estaciones diferenciadas, una relativamente seca de mayo a noviembre y otra lluviosa de diciembre a abril, con precipitaciones anuales de 1000 mm en promedio; no se tienen riegos climáticos, como presencia de heladas, para los cultivos instalados, por tener una temperatura anual de 22 a 24 °C.

Fisiográficamente corresponde a fondos de valle aluvial montañoso.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.

Son áreas de alta intervención antrópica, en donde la vegetación natural ha sido alterada totalmente

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS DEL SUELO.

Edaficamente son suelos son suelos relativamente profundos, de buena retentividad de agua y drenaje moderado, la reacción o pH de estos suelos es muy ácido, con presencia de riego tradicional o tecnificado; la acumulación de materia orgánica es baja, la misma que determina una disponibilidad baja de macronutrientes, bajo en nitrógeno, bajo en potasio y fósforo, las que determinan una fertilidad natural baja, para esta unidad.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.

Se presentan en inmediaciones de los centros urbanos de Quillabamba y Maranura, los cuales todavía tienen un desarrollo urbano incipiente pero creciente. Aun tienen problemas en cuanto a la disponibilidad de servicios sociales y articulación vial.

USOS RECOMENDABLES

Se recomienda la instalación de cultivos en limpio, la infraestructura urbana y vial.

USOS RECOMENDABLES CON RESTRICCIONES

Cultivos permanentes, ganadería, actividades de forestación y reforestación.

USOS NO RECOMENDABLES.

En estos suelos no es recomendable la realización de actividades de extractivas y de explotación energética e hidro energética.

39. ZONAS PARA EXPANSIÓN URBANA EN ZONAS DE RECUPERACIÓN POR EROSIÓN LAMINAR.

EXTENSIÓN Y UBICACIÓN.

Abarca una superficie de 77.9 Km² que representan el 0.10 % del área total estudiada.

La ubicación de esta unidad se da la provincia de Espinar en la zona de Yauri.

CARACTERÍSTICAS AGRÍCOLAS.

En estos lugares las áreas están circunscritas a la ganadería extensiva, por la presencia de praderas naturales de calidad media aún cuando también el suelo se utiliza, con instalación de cultivos temporales, teniendo como productos importantes a los criofílicos, papa y pastos cultivados.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Climáticamente corresponde Semiseco semifrío, con invierno seco, donde las lluvias se concentran entre los meses de noviembre, diciembre a abril, y una estación seca de mayo a octubre, presentando riesgos de heladas para los cultivos instalados, entre los meses de mayo a julio, y escasez de agua de riego entre los meses de julio a setiembre., con presencia de heladas, entre mayo a julio.

Fisiográficamente, corresponden a altiplanicies onduladas.

CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS DEL SUELO

Son suelos con características edáficas buenas, fertilidad natural media, pH ligeramente ácido a neutro, textura media a moderadamente fina, suelos moderadamente profundos, de drenaje moderado a bueno, con buena retención de humedad, lo cual facilita el desarrollo y manejo de los cultivos. El relieve permite el desarrollo de distintas tecnologías productivas, además de poder contar con sistemas de riego, la presencia de materia orgánica es baja, la que determina una disponibilidad baja de nitrógeno, medio en potasio y fósforo, las que determinan una fertilidad natural baja, para esta unidad.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.

La cobertura vegetal ha sido totalmente alterada, por la intervención antrópica, es posible encontrar asociaciones de bosques macizos exóticos (Eucaliptos, Pinos y Ciprés), también se tiene vegetación ribereña de tipo arbóreo, arbustiva y herbáceo.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.

En estas zonas se utiliza el suelo de manera intensiva, con crianza de animales la misma que es la base de la economía del poblador de la zona los cultivos de pan llevar, son complementarios por la ubicación y la conformación geológica de estos suelos se puede destinar para la expansión urbana.

USOS RECOMENDABLES

Se recomienda la instalación de cultivos en limpio, la infraestructura urbana y vial.

USOS RECOMENDABLES CON RESTRICCIONES

Cultivos permanentes, ganadería, actividades de forestación y reforestación.

USOS NO RECOMENDABLES.

En estos suelos no es recomendable la realización de actividades de extractivas y de explotación energética e hidro energética.

7. LA AGENDA PENDIENTE

A partir de esta etapa del proceso de Zonificación Ecológica Económica y de cara al Ordenamiento Territorial del departamento, la agenda pendiente es la siguiente:

1. Difundir la propuesta de ZEE y preparar la realización de talleres participativos en cada una de las provincias del departamento, en donde se pueda consensuar y concertar la propuesta de ZEE; con el cual se tendrá la versión definitiva.
2. Coordinar la formalización legal de la propuesta consensuada de la ZEE regional, dentro del marco de la norma de DECRETO SUPREMO N° 087-2004-PCM, a través de la aprobación de la ZEE por una ordenanza regional.
3. Una vez aprobada la ZEE, el Gobierno Regional Cusco deberá emitir directivas para que las diversas instituciones públicas utilicen de manera obligatoria la ZEE como instrumento de planificación y gestión del territorio.
4. Con el fin de garantizar su difusión el Gobierno Regional deberá realizar talleres y/o otros mecanismos participativos, así como deberá remitir la ZEE aprobada a todos los sectores y niveles de gobierno con competencia en el otorgamiento de autorizaciones sobre uso del territorio o recursos naturales. Para efecto, la ZEE deberá ser publicada en formato y lenguaje apropiado para los diversos usuarios.
5. Para garantizar el uso de este instrumento en el largo plazo, se sugiere desarrollar programas de incorporación de la información generada en la ZEE en la curricula de todos los niveles y modalidades del sistema educativo.
6. Incluir en el Sistema de Información Regional (Internet), la información generada en el proceso de la ZEE.
7. El Gobierno Regional Cusco deberá desarrollar un programa de monitoreo, evaluación y actualización de la ZEE en el uso y ocupación del territorio, con participación de instituciones y personas en la vigilancia ciudadana, considerando la legislación existente.
8. Considerando que la ZEE es parte de un proceso mayor orientado a promover el uso sostenible de los recursos naturales y la ocupación ordenada del territorio, se sugiere continuar con la siguiente fase que

corresponde a la formulación del Plan de Ordenamiento Territorial del departamento.

9. Desarrollar estudios de recursos naturales específicos (suelos, agua y cobertura vegetal), que permitan completar la información faltante, detectada durante le presente estudio.
10. En base al mapa de ZEE priorizar zonas para desarrollar estudios de ZEE a nivel de mesozonificación y microzonificación como ámbitos prioritarios se debe iniciar estudios en la Cuenca del Vilcanota y el ámbito de influencia de la carretera interoceánica.

8. BIBLIOGRAFIA

1. Bernex, N. 1997. Atlas Provincial de Quispicanchis. CIGA-PUCP. Lima.
2. Brack, A. 1997. Zonificación Ecológica Económica, Biodiversidad y Desarrollo Sostenible. En: Memorias del Seminario-Taller Santa Fé de Bogotá-Colombia, 9-12 de Diciembre de 1996.
3. Brewer-Carías, A.R. 1991. Introducción al Régimen Jurídico de la Ordenación del Territorio. Colección Textos Legislativos N° 3. Editorial Jurídica Venezolana, Caracas. 141 p.
4. CORDECRUZ. 1995. Plan de Uso del Suelo PLUS-Santa Cruz. Bolivia
5. Cauto, W. 1994. Zonificación ecológica económica: Instrumento para la Conservación y el Desarrollo Sostenible de los Recursos de la Amazonia. Materiales de Capacitación. PNUD. Proyecto RLA/92/G32.
6. Éter A.; 1990. Introducción a la Ecología del Paisaje. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá, Colombia.
7. FERNANDEZ, M. GOBISTH, F. CORREA A. M. Zoneamiento Ecológico Económico do Estado do Pará.
8. Galindo-Leal, Carlos. 1996. Curso Taller Introducción a la Ecología del Paisaje. Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú.
9. Gómez, O.D. 1993. Ordenación del Territorio: Una aproximación desde el medio físico. Serie Ingeniería Geoambiental. España.
10. IMA. 1998. Diagnóstico Integral y Programa de Desarrollo Sostenible de la Cuenca baja del Urubamba. Cusco.
11. IMA. 1999. Evaluación de recursos naturales de la parte alta de la cuenca del río Apurímac. Cusco.
12. IMA. 2001. Evaluación de recursos naturales de la cuenca del río Araya. Cusco.

13. IMA. 2001. Evaluación de recursos naturales de la cuenca del río Yavero. Cusco.
14. IMA. 2001. Evaluación de recursos naturales de la cuenca media del río Urubamba
15. IMA. 2001. Evaluación de recursos naturales de la cuenca del medio y bajo Apurímac (Margen derecha). Cusco.
16. IMA. 2002. Diagnóstico ambiental de la calidad de aguas superficiales del río Vilcanota. Cusco.
17. INGEMMET. Diversos estudios sobre geología en la Región Cusco. Lima.
18. INRENA. 2000. Capacidad de Uso Mayor de la Tierra, departamento de Cusco. Lima.
19. INRENA. 1995. Mapa Ecológico del Perú. 1era. reimpresión. Lima Perú.
20. IIAP. 1996. Visión de Desarrollo de la Amazonía Peruana al 2,022. Iquitos, Perú
21. IIAP. 2001. Propuesta de Zonificación Ecológica Económica de la Región Madre de Dios como base para el Ordenamiento Territorial. Puerto Maldonado.
22. MINISTERIO DE INTEGRACION REGIONAL, Brasil, 1993. Zoneamiento Ecológico Económico de Brasileia e Assis Brasil, Acre. Proyecto Ejecutivo. (Preliminar).
23. ONERN. 1972. Inventario y evaluación de los recursos naturales de la zona de los ríos Inambari y Madre de Dios. Lima.
24. ONERN. 1986. Inventario y evaluación de los recursos naturales de la Zona Alto Andina del Perú.
25. ONERN. 1987. Inventario y evaluación de recursos naturales del medio y bajo Urubamba. Lima.
26. Perez, R. 1997. Propuesta Metodológica para la Zonificación Ecológica Económica de la Amazonía. En: Memorias del Seminario-Taller Santa Fé de Bogotá-Colombia, 9-12 de Diciembre de 1996.

27. Perez, R. 1997. Metodología para el Ordenamiento Territorial con el Uso de Sistemas de Información Geográfica. En: Memorias del Seminario-Taller Santa Fé de Bogotá-Colombia, 9-12 de Diciembre de 1996.
28. PNUD. 2002. Informe sobre Desarrollo Humano del Perú.
29. Prefectura del Departamento de Pando; 1996. Plan de Uso del Suelo del Departamento de Pando (Plus-Pando). República de Bolivia.
30. Prefectura del Departamento de Santa Cruz; 1996. Plan de Ordenamiento Territorial para la Unidad Agroforestal del Plus (AF) al norte de los Municipios de Santa Rosa y San Carlos. Santa Cruz; Bolivia.
31. Rodríguez F. 1997. La Zonificación Ecológica Económica para el desarrollo sostenible de la Amazonía peruana. Comisión Nacional Permanente del TCA, Convenio TCA-BID. Iquitos-Perú.
32. Rodríguez F. & Kalliola R. 2002. Marco teórico y metodológico para identificar Unidades ambientales en la selva baja peruana. Serie Biodamaz-IIAP. Iquitos- Perú.
33. Secretaria de Asuntos Estratégicos/PR. 1991. Programa de Zoneamento Ecológico- Económico da Amazônia Legal. Brasília DF.
34. SIG-PAFC. 1995. Revista Informativa del Proyecto SIG-PAFC. ISSN 0121-9278. Año 2 N°s 5 y 6. Santa Fe de Bogotá. Colombia.
35. TCA. Secretaría Pro Tempore. 1995. Propuesta de Tarapoto sobre Criterios e Indicadores de Sostenibilidad del Bosque Amazónico. Lima Perú.
36. TCA. Secretaria Pro Tempore. 1994. Zonificación Ecológica Económica: Instrumento para la Conservación y el Desarrollo Sostenible de los Recursos de la Amazonia. Memorias de la Reunión Regional, de Manaus Brasil.
37. TCA. 1997. Propuesta Metodológica para la Zonificación Ecológica Económica para la Amazonía. Memorias del Seminario-Taller Santa Fé de Bogotá-Colombia, 9-12 de Diciembre de 1996.
38. Tricart, J. 1977. Ecodinámica. IBGE. Río de Janeiro, Brasil.

