

2013



# ESTUDIO DE SERVICIOS ECOSISTEMICOS



Germán H Alcántara Boñón



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Lista de Acrónimos.....	5
RESUMEN EJECUTIVO .....	6
PRESENTACIÓN .....	8
CAPITULO I. ASPECTOS GENERALES .....	9
1.1. Antecedentes .....	9
1.1.1. Generales .....	9
1.1.2. Específicos .....	11
1.2. Justificación .....	13
1.3. Alcance del estudio .....	14
CAPITULO II. OBJETIVOS.....	16
2.1. General.....	16
2.2. Específicos .....	16
CAPITULO III. MARCO CONCEPTUAL DEL ESTUDIO ESPECIALIZADO .....	17
3.1. Marco Conceptual General.....	17
3.1.1. Ordenamiento Territorial-OT.....	17
3.1.2. Zonificación Ecológica Económica-ZEE.....	18
3.1.3. Estudios Especializados-EE.....	18
3.1.4. Biodiversidad y Servicios de ecosistema.....	18
3.1.5. Biodiversidad para la alimentación y la agricultura .....	19
3.1.6. Los servicios ecosistémicos y su importancia para la agricultura .....	20
3.1.7. El cambio climático.....	20
3.1.8. Gestión de la biodiversidad y las funciones del ecosistema para la producción agrícola sostenible.....	20
3.1.9. Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EM).....	21
3.1.10. Balance final de la EM.....	21
3.2. Marco Conceptual Específico.....	21
3.2.1. Servicios Ecosistémicos.....	21
3.2.2. Clasificación de los servicios ecosistémicos.....	22
3.2.3. Por qué es importante estudiar los servicios ecosistémicos? .....	23
3.2.4. Servicios que prestan los ecosistemas.....	23
3.2.5. ¿Cómo se “cortan” los servicios de los ecosistemas?.....	24
CAPITULO IV. DESARROLLO DEL ESTUDIO ESPECIALIZADO.....	25
4.1 Metodología.....	26
4.1.1. Método .....	26
4.1.2. Pasos metodológicos.....	26

4.2	Desarrollo del Estudio de Servicios Ecosistémicos – ESE.....	28
4.2.1.	Pauta N° 01. Identificación de los principales servicios Ecosistémicos en el departamento Cajamarca.....	28
4.2.2.	Pauta 2: Factores asociados a las condiciones de los principales servicios ecosistémicos.....	70
4.2.3.	Pauta 3: Identificación de medidas para la conservación y uso sostenible de los servicios ecosistémicos priorizados. ....	88
CAPITULO V. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....		90
ANEXO 1.....		91
ANEXO 2.....		93

**INDICE DE FIGURAS**

Figura 1.	Mapa Fisiográfico del Departamento Cajamarca.....	12
Figura 2.	Mapa de ecorregiones del departamento Cajamarca.....	30
Figura 3.	Mapa de Localización de los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad .....	32
Figura 4.	Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 07.....	34
Figura 5.	Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 08.....	35
Figura 6.	Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 09.....	36
Figura 7.	Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 13.....	37
Figura 8.	Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 15.....	38
Figura 9.	Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 01.....	40
Figura 10.	Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 02.....	41
Figura 11.	Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 05.....	42
Figura 12.	Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 04.....	43
Figura 13.	Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 10.....	44
Figura 14.	Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 06.....	46
Figura 15.	Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 11.....	47
Figura 16.	Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 12.....	48
Figura 17.	Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 14.....	49
Figura 18.	Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 02.....	50

Figura 19. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 03.....	51
Figura 20. Localización de los oferentes de Servicios Ecosistémicos.....	64
Figura 21. Localización de la población demandante de los servicios ecosistémicos.....	65
Figura 22. Ubicación de los cc.pp y vías en relación a los ecosistemas prioritarios.....	82
Figura 23. Tipo de amenazas a los sitios prioritarios. ....	83
Figura 24. Concesiones mineras dentro de los ecosistemas prioritarios.....	85

**ÍNDICE DE CUADROS**

Cuadro 1. Crecimiento demográfico-Departamento Cajamarca 1940 - 2007.....	13
Cuadro 2. Clasificación de los servicios ecosistémicos (MA, 2005). ....	22
Cuadro 3. Área y porcentaje de los sitios prioritarios.....	33
Cuadro 4. Cobertura vegetal identificada en el sitio 7.....	34
Cuadro 5. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario numero 8.....	35
Cuadro 6. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario numero 9.....	36
Cuadro 7. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario numero 13.....	37
Cuadro 8. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario numero 15.....	38
Cuadro 9. Matriz de identificación y oferta de servicios ecosistémicos.....	39
Cuadro 10. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario numero 1.....	40
Cuadro 11. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario numero 2.....	41
Cuadro 12. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario numero 5.....	42
Cuadro 13. Matriz de identificación y oferta de servicios ecosistémicos.....	43
Cuadro 14. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario numero 4.....	44
Cuadro 15. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario numero 10.....	45
Cuadro 16. Matriz de identificación y oferta de servicios ecosistémicos.....	45
Cuadro 17. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario numero 6.....	46
Cuadro 18. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario numero 11.....	47
Cuadro 19. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario numero 12.....	48
Cuadro 20. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario numero 14.....	49

Cuadro 21. Matriz de identificación y oferta de servicios ecosistémicos.....	50
Cuadro 22. Cobertura vegetal identificada en el sitio 2.....	51
Cuadro 23. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 3 .....	52
Cuadro 24. Matriz de identificación y oferta de servicios ecosistémicos.....	52
Cuadro 25. Cajamarca: Valor Agregado Bruto 2011 .....	68
Cuadro 26. Resultados de la evaluación de las zonas prioritarios para la conservación de la biodiversidad en el departamento de Cajamarca.....	76
Cuadro 27. Población censada y densidad por provincia.....	79
Cuadro 28. Distribución de la población total censada urbana y rural, según provincias 2007.....	79
Cuadro 29. Principales actividades antrópicas que ponen en riesgo el suministro de los servicios ecosistémicos de los quince sitios prioritarios.....	80
Cuadro 30. Estado actual de los ecosistemas priorizados.....	81
Cuadro 31. Tipo y nivel de amenaza por eventos climáticos y por geodinámica externa en los sitios prioritarios.....	84
Cuadro 32. Superficie de las concesiones mineras dentro de los sitios prioritarios.....	85
Cuadro 33. Resumen de los principales Servicios Ecosistémicos identificados a partir de los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad-Departamento Cajamarca .....	86
Cuadro 34. Matriz para registrar condiciones y tendencias de los servicios ecosistémicos, impulsores de cambio y partes interesadas.....	87
Cuadro 35. Matriz de medidas para la conservación y uso sostenible de los servicios ecosistémicos.....	89
Cuadro 36. Ofertantes de los Servicios Ecosistémicos por cada Sitio Prioritario .....	91
Cuadro 37. Demandantes de los Servicios Ecosistémicos por sitio prioritario y por unidad hidrográfica.....	93

**INDICE DE GRAFICOS**

Gráfico N° 1. Estructura porcentual del PBI del departamento de Cajamarca para el año 2011 .....	68
Gráfico N° 2. Servicios ecosistémicos y su aporte a la economía regional – Año 2011.....	69

## Lista de Acrónimos

AAA	Autoridad Administrativa del Agua.
ANA	Autoridad Nacional de Agua.
ANP	Área Natural Protegida.
ANRS	Actividad No Directamente Relacionado con los Servicios Ecosistémicos.
ARDS	Actividades Relacionadas Directamente con los Servicios Ecosistémicos.
CDB	Convenio de Diversidad Biológica.
C.R.	Concejo Regional.
CSE	Compensación por Servicios Ecosistémicos.
CSEH	Compensación por Servicios Ecosistémicos Hídricos.
CTR	Comisión Técnica Regional.
DIT	Diagnóstico Integrado del Territorio
EE	Estudios Especializados.
ERBD	Estrategia Regional de Biodiversidad.
ESE	Estudio de Servicios Ecosistémicos.
GORECAJ	Gobierno Regional Cajamarca.
ISE	Integración de Servicios Ecosistémicos en la Planificación del Desarrollo.
MINAM	Ministerio del Ambiente.
OT	Ordenamiento Territorial.
PDRS-GTZ	Programa Desarrollo Rural Sostenible de la GTZ.
POT	Plan de Ordenamiento Territorial.
RENAMA	Gerencia Regional de Recursos Naturales y Medio Ambiente.
R.M.	Resolución Ministerial.
SE	Servicios Ecosistémicos.
SERNANP	Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado Peruano.
ZEE-OT	Zonificación Ecológica Económica para el Ordenamiento Territorial.

**RESUMEN EJECUTIVO**

El Estudio de Servicios Ecosistémicos - ESE se ha focalizado en los quince sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad identificados a través del Sub Modelo de Valor Bioecológico del proceso de Zonificación Ecológica Económica – ZEE del departamento Cajamarca, cubren una superficie de 525 410.43 has que representa el 13.75 % del área departamental; adicionalmente se consideró en el estudio dos ecosistemas de importancia regional: Refugio de Vida Silvestre Bosque Nublado de Udimá y el Área de Conservación privada Chaparri.

Los objetivos planteados fueron: identificar y caracterizar los principales ecosistemas así como los principales servicios ecosistémicos que de manera natural ofertan los ecosistemas priorizados; además analizar los factores asociados a las condiciones de los principales servicios ecosistémicos, conocer el estado de conservación y las amenazas de estos e identificar medidas para la conservación y uso sostenible de los mismos. Todo ello con el propósito de contar con información precisa y necesaria para integrar los servicios ecosistémicos en los procesos de desarrollo territorial.

El procedimiento implicó el empleo de información territorial generada durante el proceso de elaboración de la Zonificación Ecológica Económica – ZEE del departamento y de otros estudios afines elaborados tanto en el nivel local, regional y nacional. Asimismo incluyó la elaboración de mapas que reflejan espacialmente los principales ecosistemas, así como los principales servicios ecosistémicos y otros aspectos que permitieron fortalecer el significado del presente estudio. La escala de los mapas es de 1:250 000.

El estudio concluye que los sitios prioritarios se constituyen en ecosistemas de suma importancia para el desarrollo socioeconómico del departamento, debido a que ofertan importantes servicios ecosistémicos como agua, alimento, materias primas, entre otros en beneficio del bienestar humano; sin embargo, la capacidad actual de los ecosistemas prioritarios para ofertar estos servicios está deteriorándose. Asimismo concluye que del total del área que cubren los sitios prioritarios, el 23.39% se encuentra intervenida a la vez amenazadas por el incremento poblacional que vienen ocasionando la intensificación de las actividades económicas a favor del cambio de uso de la tierra; además por ciertos eventos climáticos extremos, por procesos de geodinámica externa, que si no se toman medidas adecuadas para la conservación y/o restauración de los Servicios Ecosistémicos, estos colapsarían en perjuicio del bienestar humano.

En cuanto a las condiciones y tendencias de los servicios ecosistémicos, el estudio concluye que, debido al incremento poblacional que viene ocasionando presión antrópica

sobre los ecosistemas, la oferta de los servicios ecosistémicos se verá perjudicada, mientras que la demanda aumentará.

Por lo tanto, con la finalidad de evitar el deterioro o pérdida de los servicios ecosistémicos, se recomienda: Diseñar un programa educativo orientado al manejo y gestión sostenible de los RRNN, diseñar un programa orientado a lograr seguridad alimentaria, implementar programas de investigación orientado a recuperar la diversidad genética, diseñar un programa de gestión sostenible de la biodiversidad y de los ecosistemas con alta y muy alta vulnerabilidad; para el caso específico del servicio ecosistémico hídrico diseñar un esquema de Compensación por Servicios Ecosistémicos – CSE, en coordinación de la Autoridad Nacional de Agua – ANA.

## PRESENTACIÓN

Los ecosistemas incluyendo su biodiversidad, en todos los lugares del planeta, cumplen un rol muy importante en la generación y desarrollo del bienestar humano, tanto desde el punto de vista de la subsistencia biológica como desde una perspectiva económica, social y cultural por cuanto naturalmente brindan a las sociedades humanas diferentes clases de servicios ecosistémicos; sin embargo en razón a los cambios demográficos, a patrones de consumo, producción y culturales, vienen siendo utilizados en forma inadecuada ocasionando su degradación como una amenaza a la pérdida de dichos servicios ecosistémicos.

En este contexto y en el marco del proceso de Ordenamiento Territorial, es conveniente a partir de la información obtenida en la Zonificación Ecológica Económica – ZEE, identificar y caracterizar los principales servicios ecosistémicos que brinda el departamento Cajamarca, de modo que en el mediano plazo apoye a la formulación de políticas para su sostenibilidad.

En tal sentido y en armonía con la R.M. N° 135-2013-MINAM, la identificación y caracterización de los principales Servicios Ecosistémicos del departamento se realiza mediante el desarrollo de tres pautas, siendo la primera: Identificar los principales servicios ecosistémicos, la segunda: Analizar los factores asociados a las condiciones de los principales servicios ecosistémicos y la tercera: Identificación de medidas para la conservación y uso sostenible de los servicios ecosistémicos priorizados, los cuales forman parte del presente documento.

La metodología se sustenta en un análisis descriptivo de la información obtenida durante la etapa de formulación de la ZEE, con mayor énfasis de la información afín al tema de estudio complementado con el conocimiento técnico del territorio por parte del autor y fortalecido con el aporte de profesionales de nivel en temas del medio biofísico.

Por lo tanto, el interés de realizar el presente estudio es contar con información especializada sobre los servicios ecosistémicos que brinda el departamento, basada en el conocimiento de la problemática pero también de las potencialidades con que cuenta, respecto a los recursos naturales; pues contribuirá de manera efectiva a la formulación del Diagnóstico Integrado del Territorio y del Plan de Ordenamiento Territorial – POT.

## CAPITULO I. ASPECTOS GENERALES

### 1.1. Antecedentes

#### 1.1.1. Generales

Las experiencias y conceptualizaciones sobre ordenamiento territorial en el mundo permiten concluir que se trata de una política de Estado y un proceso planificado de naturaleza política, técnica y administrativa, cuyo objeto central es el de organizar, armonizar y administrar la ocupación y uso del espacio, de modo que éstos contribuyan al desarrollo humano ecológicamente sostenible, espacialmente armónico y socialmente justo; en esa lógica lo que se trata es de intervenir de manera voluntaria en el orden territorial injusto y desordenado, creado de manera espontánea por las fuerzas económicas; para inducir la construcción de escenarios deseados desde el punto de vista ambiental, social y espacial (Massiris, 1991).

Las experiencias prácticas principalmente en los países europeos de la utilización del Ordenamiento Territorial como un medio importante en la planeación y gestión del territorio son positivas y provienen de los años setenta del siglo XX.

En países latinoamericanos como Colombia, Chile, Uruguay, México, Bolivia, Honduras, Costa Rica y Ecuador entre otros, las políticas de Ordenamiento Territorial se empezaron a asumir en forma más profusa en la última década del siglo pasado, en su mayoría con un fuerte énfasis ambiental; sin embargo, ya desde fines de los años setenta en Argentina, Venezuela y Cuba se promulgaron algunas normativas pioneras en ese sentido (Massiris, 2002).

Un aspecto importante que se debe mencionar en temas relacionados con los servicios ecosistémicos, es cuando durante La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio-EM, en el propósito de satisfacer las demandas de información científica de los tomadores de decisiones sobre las consecuencias del cambio de los ecosistemas en el bienestar humano, desde el año 2001 al 2005, un consorcio de más de 1.360 científicos de todo el mundo, con el apoyo de 5 Agencias de las Naciones Unidas, 4 Convenios Internacionales, el sector privado y la sociedad civil, llevaron a cabo la mayor auditoria ecológica sobre el estado de conservación de los ecosistemas del planeta y el uso de los servicios que generan a la sociedad, con lo cual enfatiza las relaciones entre el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano. Es a

partir de allí, cuando los servicios ecosistémicos vienen siendo considerados de manera gradual en la planificación territorial.

Por otro lado, es necesario saber que la red Latinoamericana para el estudio de los servicios ecosistémicos (LANES) (creada en el 2006), la red PROAGUA (financiada por CYTED y creada en 2009) y la red VESPLAN (Vulnerabilidad, Servicios Ecosistémicos y Planeamiento del Territorio Rural, financiada por CYTED y creada en el 2013) ambas de alcance Latinoamericano; tienen como propósito generar una agenda común de investigación en el tema de servicios ecosistémicos y vincular diferentes actores con influencia en la toma de decisiones en este campo de trabajo. Los países vinculados a estas redes son: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México, Nicaragua, Paraguay, Perú, Uruguay, además de Cuba como representante del Caribe y España. <http://www.lanes.cl/>

En el Perú, el punto de partida de la normatividad sobre ordenamiento territorial y zonificación ecológica y económica, se da con la Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, Ley N° 26821, en el año 1997. Sin embargo, un antecedente normativo relevante, es el Reglamento sobre acondicionamiento territorial, desarrollo urbano y medio ambiente, aprobado en 1985 por el entonces Ministerio de Vivienda y Construcción. La Ley Orgánica de 1997 establece por primera vez que la Zonificación Ecológica y Económica es parte del ordenamiento territorial y tiene como fin evitar conflictos por superposición de títulos y usos inapropiados. A partir de la promulgación de esta Ley Orgánica se inicia de manera formal y orgánica el desarrollo normativo de la zonificación y ordenamiento del territorio.

La Región Cajamarca inicia el proceso de Ordenamiento Territorial en el año 2005 en virtud a la Ordenanza Regional N° 012-2005-GORECAJ/C.R. que declara de interés regional EL Ordenamiento Territorial sobre la base de la ZEE; en este marco, al año 2007 inicia el proceso técnico de elaboración de la ZEE hasta que en el año 2010 mediante O.R. N° 018-2010-GORECAJ/C.R., se aprueba la propuesta de la ZEE y en el año 2011 mediante O.R. N° 034-2011-GORECAJ/C.R. se aprueba su actualización; hasta entonces, en el país, escasamente se conocía sobre Estudios de Servicios Ecosistémicos como parte de los Estudios Especializados para OT.

Sin embargo, en el presente año, el Ministerio del Ambiente-MINAM con el propósito de fortalecer el proceso de planificación territorial teniendo como marco el

Ordenamiento Territorial-OT, y en consideración a los artículos y literales específicos de Leyes, de Resoluciones Ministeriales, Decretos Legislativos, Decretos Supremos, Reglamentos y Directivas existentes en el país inherentes a temas de OT, con fecha 03 de mayo de 2013 mediante la R.M. N° 135-2013-MINAM, aprueba la Guía Metodológica para la elaboración de los Instrumentos Técnicos Sustentatorios para el Ordenamiento Territorial; en el cual establece realizar siete estudios especializados como complemento a los resultados obtenidos durante el proceso de Zonificación Ecológica Económica-ZEE.

Para el caso Cajamarca, aplican seis estudios especializados, siendo uno de ellos el Estudio de Servicios Ecosistémicos-ESE, el cual forma parte del presente trabajo que en buena cuenta servirá como un medio para vincular diferentes actores con influencia en la toma de decisiones a la hora de abordar el OT de Cajamarca.

### 1.1.2. Específicos

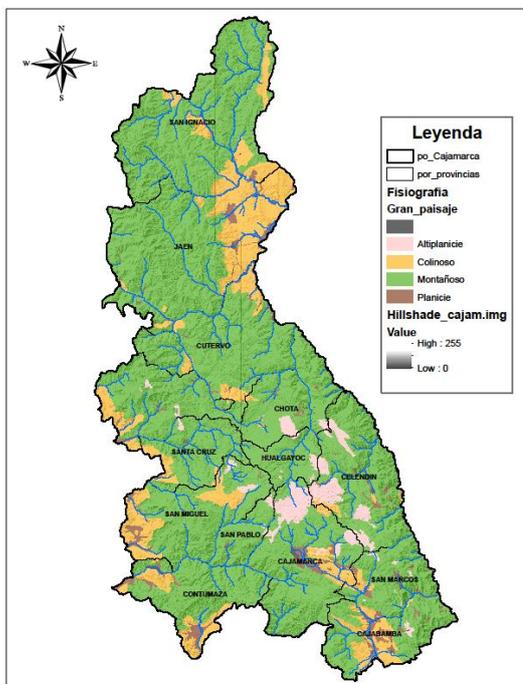
El departamento Cajamarca, se encuentra ubicado en la parte norte del país, presenta una gran diversidad ecológica considerada como uno de los centros de endemismos más importantes del norte peruano, en el que constantemente se descubren nuevas especies o registros de flora y fauna. Se encuentra en altitudes que van desde los 175 (Cerro Pitura-Contumazá) a 4,496 m.s.n.m. (Cerro Rumi Rumi- Sitacocha-Cajabamba). Su territorio abarca parte de la vertiente occidental y oriental de los Andes, cubre una extensión de 3'295,263.84 has (ZEE- Cajamarca).

#### a) Fisiografía

Fisiográficamente, es ocupado en su mayor parte por un relieve montañoso que cubre el 79.12 % de la superficie del departamento de Cajamarca, el 13.27 % es colinoso, el 4.00 % es una planicie y el 3.36 % es altiplanicie. (Figura 1).

Morfo estructuralmente y de acuerdo al cuadro estratigráfico, el departamento de Cajamarca, es un territorio conformado por diferentes formaciones geológicas las que históricamente pertenecen a la era geológica que va desde el precámbrico hasta el cenozoico cuya litología está constituida por rocas sedimentarias, volcánicas, metamórficas y depósitos del cuaternario.

Morfológicamente, está conformada principalmente por la cordillera occidental que se ubica al Oeste del departamento; por un profundo cañón formado por el río Marañón, que se ubica al Este; por el sector Sur de la cordillera de El Cóndor al Norte y por la divisoria de aguas del Chinchipe con el Comaina, al Noreste; en la parte central del departamento, es decir, al Noreste de la ciudad de Cajamarca, a más de 3000



m.s.n.m., se encuentra extensas jalcas formando altiplanicies andinas, poco accidentadas.

Figura 1. Mapa Fisiográfico del Departamento Cajamarca.

También forman parte de los rasgos morfológicos del departamento, los valles interandinos, caracterizados por encontrarse atravesado por una inmensa llanura inundable que vienen a ser el cuse o lecho de los ríos; siendo los principales, el de Cajamarca, Jequetepeque,

Condebamba, Chotano, Llaucano, Chamaya y Chinchipe.

Políticamente está constituido por 13 provincias y 127 distritos, las cuales se distribuyen en diez cuencas principales y seis intercuencas localizadas en dos vertientes: Occidental y Oriental. Las cuencas de la vertiente occidental, desembocan directamente en el océano pacífico y los de la vertiente oriental en el río Marañón que llega al océano atlántico a través del río Amazonas.

En las últimas décadas, con la apertura de carreteras, la región se conectó con el país por vía terrestre, proporcionándole mayores oportunidades de integración económica con el mercado nacional e internacional; lo cual le significó grandes impactos ambientales negativos por la tala y la quema indiscriminada de bosques para labores agropecuarias y la ocupación desordenada del territorio, incluyendo zonas de protección y conservación, por habitantes incluso de otras regiones.

## b) Crecimiento demográfico del departamento Cajamarca

Según el Censo de Población del año 2007, Cajamarca es uno de los cinco departamentos con mayor población (1'387,809 habitantes), después de los departamentos de Lima (8'445,211 habitantes), Piura (1'676,315 habitantes, La Libertad (1'617,050 habitantes) y antes de Puno (1'268,441 habitantes). Cuadro 1.

Cuadro 1. Crecimiento demográfico-Departamento Cajamarca 1940 - 2007

Censo	1940	1961	1972	1981	1993	2007
Población (habitantes)	494 412	746 938	919 161	1 026 444	1 259 808	1 387 809
Tasa de crecimiento intercensal (%)	2.0	1.9	1.2	1.7	0.7	

Fuente: Censo 2007 – INEI

Este crecimiento poblacional, ha generado impactos sobre la oferta en cantidad y calidad de los servicios ecosistémicos sobre todo del agua y zonas de nacimiento y recarga.

## c) Ecosistemas y servicios ecosistémicos en el Perú

En el país, no se cuenta con un mapa oficial de ecosistemas, razón por la cual los documentos de planificación y/o estudios que incluyen una descripción ecológica del departamento, utilizan por lo general el Mapa Ecológico (INRENA; 1995), basado en la propuesta de clasificación de zonas de vida de Holdridge (1967), complementado con el estudio de ecorregiones propuesta por Brack en el año 1,986.

En Cajamarca durante el proceso de elaboración de la Zonificación Ecológica Económica – ZEE, se elaboró el mapa de Cobertura Vegetal y Uso Actual, a partir del cual se conoció las actividades económicas que se vienen realizando en el departamento, por lo general, en desmedro de la oferta de servicios ecosistémicos; cuyo estudio, es un tema relativamente nuevo para Cajamarca; sin embargo, a la fecha su realización se encuentra oficializado mediante la R.M. N° 135-2013-MINAM.

### 1.2. Justificación

En el planeta uno de los aspectos importantes que contribuye al bienestar humano es la oferta de diferentes servicios ecosistémicos que brinda la naturaleza a través de

los ecosistemas, espacios que se caracterizan por poseer una alta biodiversidad; sin embargo la mayoría de las sociedades humanas no consideran la gran importancia que tienen para el desarrollo de la vida; razón por la cual se puede afirmar que la mayoría de ellos, se encuentran amenazadas no solo por las diversas actividades antrópicas sino también por los ya visibles efectos del cambio climático.

En el país y de manera específica en el departamento de Cajamarca, en estos últimos años, se ha observado que, las sociedades humanas con el propósito de lograr la subsistencia, así como de obtener beneficios inmediatos, vienen transformando y modificando los ecosistemas cuyo costo es la degradación de muchos servicios ecosistémicos que nos brindan, como la provisión de alimentos, de agua, fibra; la regulación del clima, el control de inundaciones, etc., y por ende la belleza paisajística; por lo tanto, es evidente conocer la realidad del territorio para promover el uso adecuado de sus recursos.

En este contexto, el estudio de los servicios ecosistémicos, se justifica por cuanto busca de manera especializada, identificar los principales ecosistemas del departamento y caracterizar los diferentes servicios ecosistémicos que estos brindan, considerando el conocimiento de los factores importantes que causan su degradación, así como las potencialidades con que cuentan; de esta manera se contribuirá a la conservación y aseguramiento futuro, en cantidad, calidad y oportunidad de los múltiples servicios ecosistémicos; a la incorporación del enfoque cultural en el acceso a estos servicios y a mantener los ecosistemas que sustentan el ciclo de tales servicios.

En consecuencia, el estudio de los servicios ecosistémicos – ESE, es importante porque sumado a la información especializada obtenida como resultado del proceso de Zonificación Ecológica Económica - ZEE del departamento Cajamarca, se constituirá en uno de los insumos fundamentales que ayudará de manera efectiva a la formulación del Diagnostico Integrado del Territorio – DIT.

### **1.3. Alcance del estudio**

En el marco del proceso de Ordenamiento Territorial del departamento Cajamarca, el presente Estudio sobre Servicios Ecosistémicos-ESE, busca proporcionar información sobre la importancia de los servicios ecosistémicos para el bienestar humano; se basa en una revisión conceptual que apunta a responder de qué manera

los servicios Ecosistémicos benefician a la población y cuáles son las clases de servicios ecosistémicos que ofertan los ecosistemas prioritarios; además se sustenta en la revisión y sistematización de los documentos más importantes para la comprensión de los servicios ecosistémicos generados durante el proceso de elaboración de la Zonificación Ecológica Económica del departamento Cajamarca.

En esa dimensión, el presente estudio constituye una herramienta de alcance regional y local que permitirá la mejor planificación y toma de decisiones en cuanto a la gestión y manejo de los servicios ecosistémicos, en el departamento.

PRIMERA VERSIÓN PRELIMINAR

## CAPITULO II. OBJETIVOS

### 2.1. General

- ❖ Identificar y Caracterizar los principales ecosistemas así como los principales servicios ecosistémicos que brindan, en el ámbito del departamento Cajamarca.

### 2.2. Específicos

- ❖ Identificar, localizar y caracterizar a los principales ecosistemas en el Departamento de Cajamarca.
- ❖ Identificar y caracterizar a los principales servicios ecosistémicos de los ecosistemas priorizados, así como las áreas en las que se ubican.
- ❖ Analizar los factores asociados a las condiciones de los principales servicios ecosistémicos.
- ❖ Conocer el estado de conservación y las amenazas de los principales servicios ecosistémicos en el Departamento de Cajamarca.
- ❖ Analizar el nivel de vulnerabilidad actual de los ecosistemas priorizados.
- ❖ Analizar la tendencia del nivel de vulnerabilidad de los ecosistemas priorizados en escenarios de cambio climático.
- ❖ Identificar medidas para la conservación y uso sostenible de los servicios ecosistémicos priorizados.

### CAPITULO III. MARCO CONCEPTUAL DEL ESTUDIO ESPECIALIZADO

Considerando que el marco conceptual es la base del pensamiento sobre lo que hacemos y lo que ello significa, con la influencia de otras ideas e investigaciones, este consta de dos partes:

- a) Un marco conceptual general que va ayudar a entender y/o a recordar el significado del Ordenamiento Territorial por ser el tema marco en el proceso de planificación territorial del departamento Cajamarca, así como del vínculo que tiene la biodiversidad con las actividades económicas, y,
- b) Un marco conceptual específico que va ayudar al entendimiento de:
  - ❖ Porque la importancia de estudiar los servicios ecosistémicos,
  - ❖ Cuáles son las causas de su degradación que se convierte en problemática ambiental,
  - ❖ Así como al entendimiento de los vínculos entre las sociedades y los ecosistemas y entre la biodiversidad y los SE.

Porque al hablar de servicios ecosistémicos (SE) hacia la sociedad se enfatiza la interdependencia que existe entre sistemas ecológicos y sistemas sociales (Daily 1997, Díaz et al. 2006).

La expectativa es que, a lo largo de este capítulo se brinde al usuario un claro concepto sobre la importancia del estudio de los Servicios Ecosistémicos-SE.

#### 3.1. Marco Conceptual General.

##### 3.1.1. Ordenamiento Territorial-OT.

El OT es un proceso político y técnico administrativo de toma de decisiones concertadas con los actores sociales, económicos, políticos y técnicos, para la ocupación ordenada y uso sostenible del territorio, la regulación y promoción de la localización y desarrollo sostenible de los asentamientos humanos, de las actividades económicas, sociales y el desarrollo físico espacial, sobre la base de la identificación de potencialidades y limitaciones, considerando criterios ambientales, económicos, socioculturales, institucionales y geopolíticos. (R.M. N° 026-2010-MINAM).

### 3.1.2. Zonificación Ecológica Económica-ZEE.

La ZEE, es un proceso dinámico y flexible para la identificación de diferentes alternativas de uso sostenible de un territorio determinado, basado en la evaluación de sus potencialidades y limitaciones con criterios físicos, biológicos, sociales, económicos y culturales. Se encuentra regulada por la Ley N° 26821 “Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales”, el D.S. N° 087-2044-PCM-“Reglamento de Zonificación Ecológica Económica” y por el Decreto del Concejo Directivo N° 010-2066-CONAM/CD – Directiva “Metodología para la Zonificación Ecológica Económica”

### 3.1.3. Estudios Especializados-EE.

Los EE, son instrumentos técnicos de carácter estratégico que enfatizan el análisis de las dinámicas, relaciones y funcionalidad que se evidencian en el territorio bajo estudio y su articulación con otros territorios; en este caso, se priorizan a partir de la información generada en la Zonificación Ecológica Económica-EE, el contexto geográfico, el rol y las dinámicas territoriales, sociales, económicas, ambientales de cada ámbito de intervención; su objetivo es complementar los resultados de la ZEE con información detallada de las condiciones físicas y biológicas de un territorio priorizado y su interacción con procesos de desarrollo asociados a aspectos sociales, económicos, culturales, ambientales, entre otros.(R.M. N° 135-2013-MINAM).

### 3.1.4. Biodiversidad y Servicios de ecosistema.

La FAO hace hincapié en el hecho de que tanto la conservación de la diversidad biológica para la alimentación y la agricultura como su uso sostenible son necesarios para proporcionar alimentos, mejorar la situación económica, social y medioambiental de las personas y satisfacer las necesidades de las generaciones futuras, especialmente las personas pobres del medio rural.

<http://www.fao.org/agriculture/crops/temas-principales/theme/biodiversity/es/>

En esa medida, los bienes y servicios ecosistémicos satisfacen las necesidades humanas y generan bienestar, incidiendo directamente sobre la calidad de vida de las poblaciones locales.

### 3.1.5. Biodiversidad para la alimentación y la agricultura

La variedad y la variabilidad de animales, plantas y microorganismos en los ámbitos genéticos, de la especie y el ecosistema, es necesaria para mantener las funciones fundamentales del ecosistema, su estructura y sus procesos. La biodiversidad para la alimentación y la agricultura se puede gestionar para mantener o reforzar las funciones del ecosistema y proporcionar opciones para la optimización de la producción agrícola, y para contribuir a la resistencia de los ecosistemas para reducir los riesgos. De hecho, la biodiversidad refuerza los servicios ecosistémicos porque los componentes que parecen redundantes en un momento pasan a ser importantes cuando se producen modificaciones.

La diversidad genética de los cultivos desempeña una función crucial en el aumento y el mantenimiento de los niveles de producción y la diversidad nutricional en todas las diferentes condiciones agroecológicas.

Diversos organismos que contribuyen a la biodiversidad del suelo desempeñan funciones vitales que regulan el ecosistema del suelo, como: la descomposición de residuos y el ciclo de los nutrientes; la conversión del nitrógeno atmosférico en una forma orgánica; la reconversión de éste en nitrógeno gaseoso; la alteración de la estructura del suelo.

Los sistemas de pastizales y cultivos forrajeros que diversifican e integran el ganado rumiante y los cultivos suelen ser más sostenibles porque proporcionan oportunidades de diversidad de rotación, cultivo perenne y mayor eficiencia energética. La introducción de animales que pastan en ciertos momentos de los ciclos agrícolas puede ayudar a despedazar material vegetal e incrementar la disponibilidad de nutrientes.

Los predadores y los parásitos que atacan a las plagas de insectos o patógenos de los cultivos, y los insectos que se alimentan de plantas que atacan a las malas hierbas contribuyen a la regulación de las plagas. Más allá de estas relaciones tróficas directas, un patrón similar a una telaraña de interacciones entre las diversas formas de vida presentes en el terreno puede proporcionar beneficios adicionales. Por ejemplo, la producción de cultivos se puede beneficiar de microorganismos benignos que colonizan los cultivos y sus hábitats de manera que los patógenos no se establecen, o de plantas que no se cultivan y que son atractivas para las plagas y que, por lo tanto, reducen el número de plagas que afectan a los cultivos. En

conjunción, esta biodiversidad que actúa directa e indirectamente puede crear condiciones que eliminan las plagas.

Medidas como la mayor diversidad de plantas en la explotación, la mayor cercanía de las plantas y la consiguiente cobertura superior del suelo y el incremento de los cultivos perennes pueden incrementar la resistencia de los sistemas agrícolas a la invasión por especies nocivas y ayudar a eliminar las malas hierbas.

Los polinizadores son esenciales para la producción hortícola y de forrajes y contribuyen a la mejora de los cultivos de frutas y fibras. La abundancia y diversidad de polinizadores, en gran parte proporcionados por la biodiversidad silvestre, garantiza que los servicios de polinización sean correctos

### **3.1.6. Los servicios ecosistémicos y su importancia para la agricultura**

Los principales servicios ecosistémicos que proporciona la biodiversidad, como el ciclo de los nutrientes, la retención del carbono, la regulación de plagas y la polinización, sostienen la productividad agrícola. La promoción del funcionamiento saludable de los ecosistemas asegura la resistencia de la agricultura, a medida que ésta se intensifica para satisfacer la demanda creciente de alimentos.

### **3.1.7. El cambio climático**

El cambio climático y otras crisis pueden tener repercusiones importantes en las funciones fundamentales, como los servicios de polinización y regulación de plagas. Sigue suponiendo un desafío aprender a reforzar las relaciones del ecosistema que favorecen la resistencia y a reducir las fuerzas que impiden que los agro ecosistemas proporcionen bienes y servicios.

### **3.1.8. Gestión de la biodiversidad y las funciones del ecosistema para la producción agrícola sostenible.**

La biodiversidad es un importante regulador de las funciones de los agro ecosistemas, no sólo en el sentido estrictamente biológico de su impacto sobre la producción, sino en el de satisfacer una serie de necesidades de los agricultores y la sociedad en general. Las personas que gestionan el agro ecosistema, incluido los agricultores, pueden aprovechar, mejorar y gestionar los servicios ecosistémicos esenciales que proporciona la biodiversidad en favor de la producción agrícola sostenible. Ello se puede lograr mediante la aplicación de buenas prácticas agrícolas que respeten enfoques basados en el ecosistema y que estén diseñadas para mejorar la sostenibilidad de los sistemas de producción. Las buenas prácticas

agrícolas tienen por objeto satisfacer las necesidades de los consumidores de productos de alta calidad, inocuos y producidos de manera responsable desde el punto de vista medioambiental y social. <http://www.fao.org/agriculture/crops/core-themes/theme/biodiversity0/es/#graybox>

### **3.1.9. Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EM).**

La EM es un programa de trabajo internacional diseñado para satisfacer las necesidades de información científica que los responsables de la toma de decisiones y el público general tienen acerca de las consecuencias de los cambios en los ecosistemas para el bienestar humano y las opciones para responder a esos cambios. [http://www.unescoetxea.org/dokumentuak/Ecosistemas\\_bienestar.pdf](http://www.unescoetxea.org/dokumentuak/Ecosistemas_bienestar.pdf)

### **3.1.10. Balance final de la EM.**

Menciona que la actividad humana está ejerciendo una presión tal sobre las funciones naturales de la tierra que ya no puede darse por seguro que los ecosistemas del planeta vayan a mantener la capacidad de sustentar a las generaciones futuras. Al mismo tiempo, la evaluación muestra que con las acciones apropiadas, es posible revertir la degradación de muchos servicios ecosistémicos en los próximos 50 años, pero que los cambios requeridos en las políticas y en la práctica son sustanciales y no están en curso en la actualidad. <http://www.unep.org/maweb/es/about.aspx>

## **3.2. Marco Conceptual Específico.**

### **3.2.1. Servicios Ecosistémicos.**

El concepto de ecosistema emergió en la búsqueda por comprender las interacciones entre los seres vivos y el ambiente no vivo que los rodea. Posteriormente a ello surgió el concepto de servicio que buscaba reconocer la dependencia que tiene el ser humano de los ecosistemas (Rosa, 2003); sin embargo, con la publicación de la Evaluación del Milenio (Millenium Ecosystem Assessment 2005), se popularizó la definición de los servicios ecosistémicos (SE) como los beneficios que proveen los ecosistemas a los seres humanos, los cuales contribuyen a hacer la vida no sólo físicamente posible sino también digna de ser vivida (Costanza et al. 2007, Daily 1997).

**3.2.2. Clasificación de los servicios ecosistémicos.**

Sokal, 1974. Señala que la finalidad de clasificar los servicios ecosistémicos debe obedecer a propósitos muy concretos que resulten en la demarcación de fronteras claras, precisas, cuantitativas en lo posible y que se basen en criterios objetivos; Di Gregorio y Jansen, 2005., señalan que se debe buscar que las divisiones o clases sean lo más naturales posible y que sean independientes de la escala o la fuente, haciendo posible un proceso de comparación en diversos niveles, para fines de gestión. Respecto a la objetividad de la clasificación se deben excluir ambigüedades, debe ser incluyente y seguir preferentemente un sistema jerárquico, consistente y abierto (Berlanga et al., 2008). Cualquier intento de diseñar un sistema de clasificación único debe abordarse con precaución y por ello el diseño de un sistema de clasificación de SE debe fundamentarse en las características del ecosistema a investigar y el contexto en la toma de decisiones en el que los SE van a ser considerados (Turner et al., 2008).

Una aproximación para clasificar los SE es la derivada de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MA, 2003), que es probablemente la más difundida y aceptada y que define los SE como “los beneficios que la población obtiene de los ecosistemas”; fue estructurado explícitamente alrededor del concepto de servicio ecosistémico como un intento de integrar completamente la sustentabilidad ecológica, la conservación y el bienestar humano, pues ofrece un sistema de clasificación con propósitos puramente operacionales basado en cuatro líneas funcionales dentro del marco conceptual de MA que incluyen servicios de soporte, regulación, aprovisionamiento y culturales, con la intención de facilitar la toma de decisiones.

Cuadro 2. Clasificación de los servicios ecosistémicos (MA, 2005).

<b>Servicios de aprovisionamiento</b>	<b>Servicios de regulación</b>	<b>Servicios culturales</b>	<b>Servicios de soporte</b>
<i>Productos obtenidos de los ecosistemas</i>	<i>Beneficios obtenidos de la regulación de procesos de los ecosistemas</i>	<i>Beneficios no materiales que la gente obtiene de los ecosistemas</i>	<i>Servicios necesarios para la producción de otros servicios de los ecosistemas</i>
Alimentos Agua dulce Leña Fibras Bioquímicos Recursos Genéticos	Regulación de clima Regulación de enfermedades Regulación y saneamiento de agua Polinización	Espiritual y religioso Recreativo y turístico Estético Inspirativo Educativo Identidad de sitio Herencia cultural	Formación de suelos Reciclaje de nutrientes Producción primaria

Por lo tanto, la evaluación de los ecosistemas del milenio reconoce que todas las personas del mundo dependen de la naturaleza y de los servicios de los ecosistemas para poder llevar una vida digna, saludable y segura.

### 3.2.3. Por qué es importante estudiar los servicios ecosistémicos?

Franco L. 2010. Menciona que es importante estudiar los servicios ecosistémicos porque permite tener conocimiento de la forma como se generan e interactúan las diferentes funciones ecológicas para la provisión de los SE; además porque permite:

- a) Saber dónde se generan, cuál es el sistema biofísico del cual dependen y cuáles son los elementos estructurales, los rasgos funcionales y los procesos que sustentan la generación de SE.
- b) Establecer el vínculo entre los sistemas sociales y biológicos.
- c) Para poder integrar los SE de manera explícita y concreta en la gestión.
- d) Para poder decirle a un tomador de decisiones qué es lo que tiene que regular y en dónde (hacer las preguntas pertinentes).
- e) Para identificar las estrategias necesarias para evitar trayectorias de cambio indeseable de los sistemas biofísicos, los sistemas sociales y los servicios ecosistémicos.
- f) Para contribuir a lograr la adaptación de los sistemas biofísicos y sociales ante el cambio ambiental, porque es a través de los SE que se manifiesta gran parte de la vulnerabilidad.

### 3.2.4. Servicios que prestan los ecosistemas

La producción de alimentos, más allá de su nivel de eficiencia, es uno de los principales servicios que prestan los ecosistemas, posibilitando a todos los ciudadanos el acceso a alimentos inocuos y nutritivos que satisfagan las necesidades diarias alimentarias que le permitan llevar una vida sana y activa. Pero también se deberán asegurar otros servicios ecosistémicos, tales como de regulación climática, de provisión de agua, recreativa, de preservación de valores culturales. Ellos son de fundamental importancia para lograr una adecuada calidad de vida de toda la población; por lo tanto, reducir la pobreza, promover la inclusión social y asegurar una ciudadanía plena requiere velar por el acceso universal no sólo a los alimentos sino también a los beneficios que derivan de los servicios ecosistémicos.

<http://www.fao.org/>

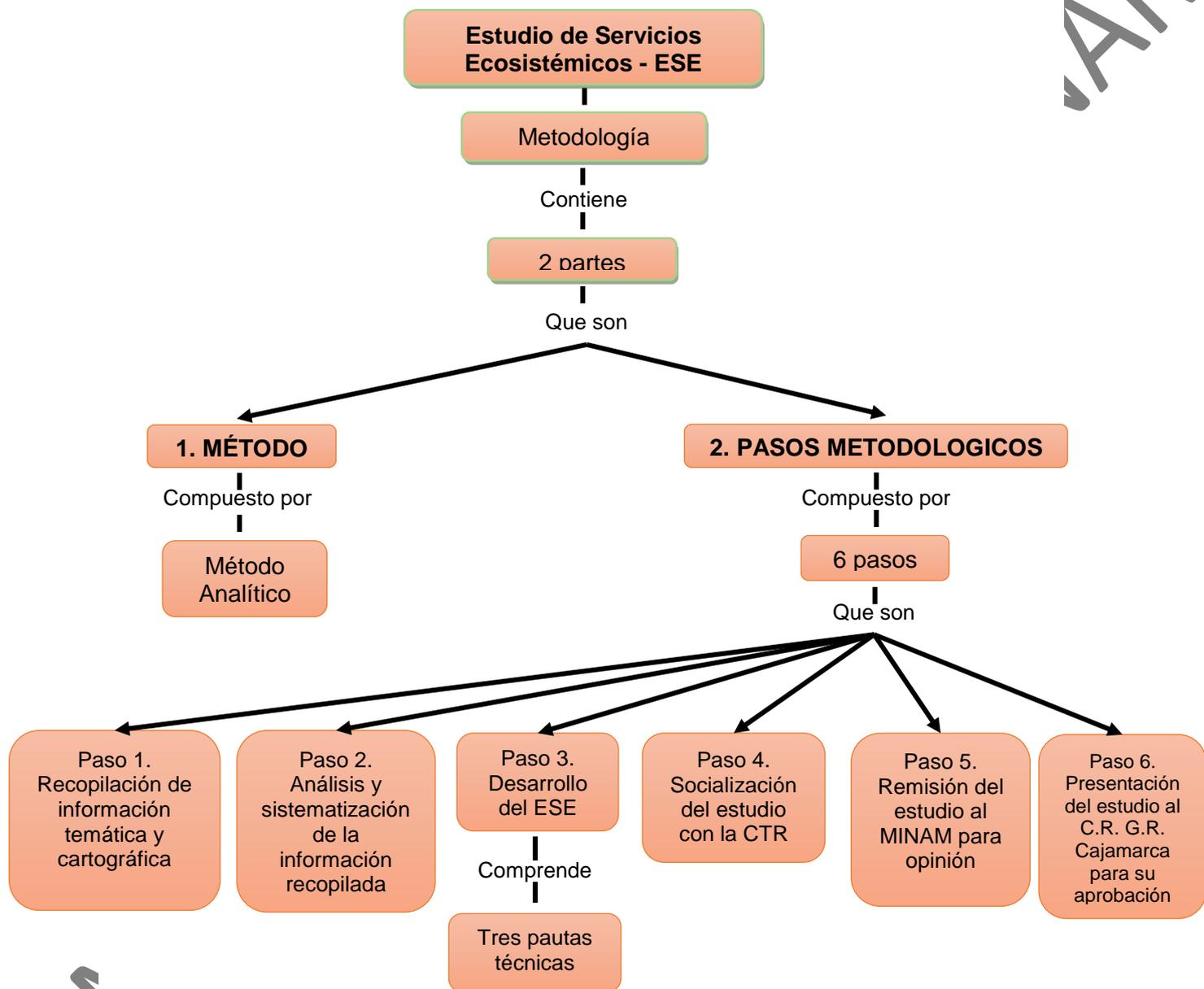
### 3.2.5. ¿Cómo se “cortan” los servicios de los ecosistemas?

Los servicios de los ecosistemas son tan fundamentales a la vida, que fácilmente los podemos dar por descontado y son de una escala tan grande que es difícil imaginar que las actividades humanas los pueden destruir. Sin embargo, los servicios de los ecosistemas están siendo gravemente amenazados por lo siguiente:

- El crecimiento en la escala de las actividades humanas (tamaño de la población, consumo per cápita y efectos de las tecnologías para la producción de bienes de consumo).
- Un desequilibrio entre las necesidades a corto plazo y el bienestar social a largo plazo. <http://www.actionbioscience.org/>

CAPITULO IV. DESARROLLO DEL ESTUDIO ESPECIALIZADO

El siguiente esquema marca la ruta metodológica que orientó el desarrollo del Estudio de Servicios Ecosistémicos.



## 4.1 Metodología.

### 4.1.1. Método

En el presente estudio de Servicios Ecosistémicos-ESE, se utilizó el **método analítico**, mediante el cual cada ecosistema y sitio prioritario, luego de ser identificado, fue analizada por separado para determinar sus características e identificar las clases de servicios Ecosistémicos que brindan, aspecto que permitió determinar la relación que existe con las actividades económicas para el desarrollo, así como la influencia sobre el bienestar humano.

### 4.1.2. Pasos metodológicos.

#### Paso 1. Recopilación de información temática y cartográfica.

Se realizó en tres niveles:

##### a) A nivel local

Se recopiló información secundaria de estudios del medio biofísico y socioeconómico elaborados por el equipo técnico durante el proceso de Zonificación Ecológica Económica-ZEE Sub Gerencia de Acondicionamiento Territorial del Gobierno Regional Cajamarca; además de las oficinas de la Gerencia Regional de Recursos Naturales y gestión del Medio Ambiente-RENAMA de este mismo Gobierno Regional y de otras instituciones que cuentan con estudios relacionados al tema objeto del presente estudio.

##### b) A nivel Departamental.

De instituciones que han realizado estudios relacionados con la evaluación de la cobertura vegetal y usos del territorio, tales como:

- ❖ Cooperación Técnica Belga (1974, 1978).
- ❖ Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales - ONERN (1975, 1977)
- ❖ Proyecto Especial Jaén San Ignacio Bagua – PEJSIB (1994)
- ❖ Proyecto Especial Jequetepeque Zaña-PEJZA y demás instituciones del sector agrario.

**c) A nivel Nacional**

En este caso se acudió a información de fuentes nacionales como:

- ❖ El MINAM, del cual se obtuvo información temática y cartográfica inherente al mapa nacional de cobertura vegetal y del Perú de los Bosques.
- ❖ Del ex INRENA, ahora Dirección General de Asuntos Ambientales – DGAA, institución nacional que elaboró el Mapa Ecológico del Perú a una escala de 1:1'000,000 en el año 1995.
- ❖ Del Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI, de cuyo censo 2007, se consideró información respecto a pobreza total y densidad poblacional y del IV censo agropecuario.

**Paso 2. Análisis y sistematización de la información recopilada.**

Se organizó toda la información recopilada, en función a la importancia y relación que tenía con cada una de las pautas del presente estudio, procediendo al análisis y sistematización, del cual se obtuvo información necesaria que también fue procesada mediante herramientas del Arc Gis versión 10.2 para elaborar los respectivos mapas.

**Paso 3. Desarrollo del Estudio de Servicios Ecosistémicos.**

Se desarrolló teniendo en cuenta las pautas técnicas establecidas para el presente estudio (R.M. N° 135-2013-MINAM), como se detalla en el ítem 4.2 del presente. Incluye la elaboración de la memoria descriptiva.

**Paso 4. Socialización del estudio con la Comisión Técnica Regional – CTR.**

En reuniones previas de trabajo con la sub comisión para el ESE integrada por científicos, especialistas y técnicos tanto de instituciones públicas como de empresas privadas y sociedad civil, se presentó avances del referido estudio, de quienes se recibió importantes aportes que fortalecieron el contenido del referido estudio; luego en asamblea ordinaria ampliada, se presentó los resultados ante los integrantes de la Comisión Técnica Regional, de quienes también se recibieron importantes aportes.

**Paso 5. Remisión del estudio al MINAM para opinión.**

Dando cumplimiento a lo estipulado en la R.M. N° 135-2013-MINAM y luego de haber socializado con la Comisión Técnica Regional, el referido estudio fue remitido al MINAM para opinión.

#### **Paso 6. Presentación del estudio al Concejo Regional del Gobierno Regional Cajamarca.**

Una vez finalizado cada uno de los pasos, se presentó el estudio al Concejo Regional para que mediante Ordenanza Regional, documento que tiene rango de Ley, concedan su respectiva aprobación.

#### **4.2 Desarrollo del Estudio de Servicios Ecosistémicos – ESE.**

Los servicios que los ecosistemas nos ofertan son tan fundamentales a la vida, son indispensables para el bienestar de todas las personas; para su estudio, es necesario conocer los principales ecosistemas que aún de manera natural vienen ofertando servicios ecosistémicos, en este caso, en beneficio de la población Cajamarquina.

De acuerdo a la Guía metodológica para la Elaboración de los Instrumentos Técnicos Sustentatorios para el Ordenamiento Territorial (R.M. N° 135-2013-MINAM), el ESE comprende **Tres Pautas Técnicas** que a continuación se desarrolla:

##### **4.2.1. Pauta N° 01. Identificación de los principales servicios Ecosistémicos en el departamento Cajamarca.**

La identificación y/o determinación de los servicios ecosistémicos asociados a un lugar, es una herramienta útil para conocer el territorio y brindar información para los procesos de inversión orientados a la conservación o restauración del ecosistema, así como para prevenir daños adicionales; por lo que debemos entender que la contribución de los ecosistemas al bienestar humano depende de las características de los mismos y de la capacidad humana (tecnológica e institucional, en sentido amplio), para extraer recursos y servicios de ellos.

## 1. Identificación de los principales ecosistemas

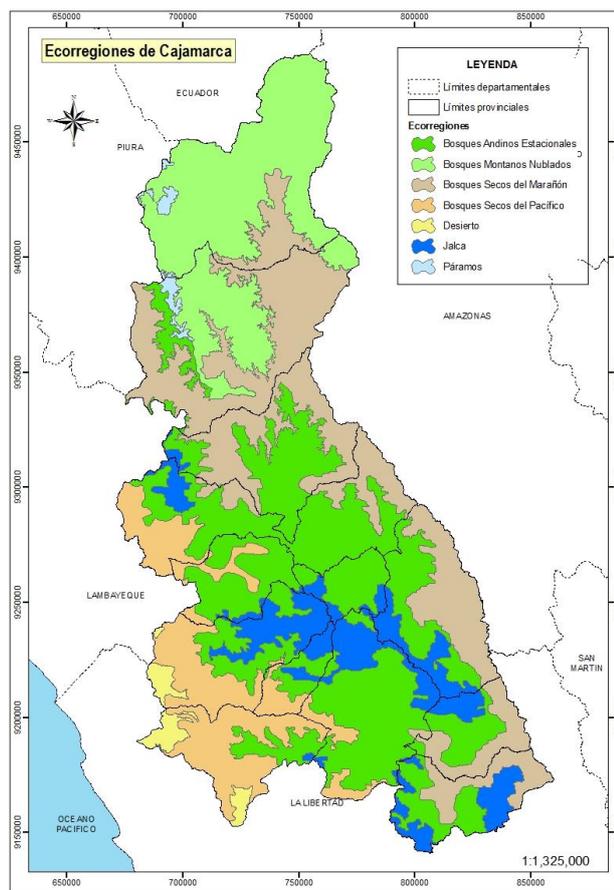
Para categorizar los ecosistemas de la Región, se ha utilizado el sistema de clasificación de Ecorregiones, ya que éste incluye parámetros biogeográficos, además de físicos y climáticos. Se toma como base el Mapa de las Ecorregiones Terrestres de América Latina propuesto por Dinerstein y colaboradores en 1995, revisado para el Perú por el CDC-UNALM, en colaboración con Nature Serve, para la Comunidad Andina de Naciones (CAN, 2006). Este mapa de Ecorregiones, ha sido aceptado por la mayoría de los países latinoamericanos como base biogeográfica para los procesos de identificación de prioridades de conservación.

Sin embargo, para el diagnóstico, se ha revisado el mapa propuesto por el CDC-UNALM (ZEE-OT, 2009), ajustando algunos límites de ecorregiones e introduciendo términos más sencillos. En este mapa revisado (Figura 2) se identifican 7 ecorregiones para Cajamarca (ERB Cajamarca al 2021):

- a) Páramo
- b) Jalca
- c) Bosques montanos de neblina (Bosques Montanos de la Cordillera Real Oriental).
- d) Bosques andinos estacionales (Bosques Montanos de la Cordillera Occidental de los Andes del Norte del Perú.)
- e) Bosques secos del Marañón
- f) Bosques secos del Pacífico (Bosques secos de Piura y Tumbes).
- g) Desierto

En el presente estudio, la identificación de los principales Ecosistemas se realizó a partir del sub modelo de Valor Bioecológico elaborado durante el proceso de Zonificación Ecológica Económica de Cajamarca. Específicamente, se consideró como ecosistemas principales los quince sitios prioritarios por su alto y muy alto valor para la conservación de la biodiversidad identificados durante la producción del mencionado Sub Modelo, a partir de los cuales se identificaron y clasificaron los principales servicios ecosistémicos que nos ofertan. Estos sitios prioritarios se localizan en cinco ecoregiones de las siete que cubren a Cajamarca (categoría mayor para este caso).

Figura 2. Mapa de ecorregiones del departamento Cajamarca



La identificación de los referidos sitios prioritarios se realizó considerando como marco general, herramientas que orientan a conservar los recursos de la naturaleza; entre ellos, las Áreas Naturales protegidas-ANP, las Áreas de Conservación Regional-ACR, las Áreas de Conservación Privada-ACP y las Áreas de Conservación Municipal-ACM, legalmente respaldados por sus respectivas normas; por ejemplo, el establecimiento de zonas de Agro biodiversidad está previsto en el Reglamento de la Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica (DS 068-2001-PCM).

También se consideró aspectos para la identificación de sitios con reconocimiento internacional, los cuales se establecen en el marco de Tratados Internacionales, como la Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural y la Convención Ramsar sobre los humedales de importancia internacional, o programas de las Naciones Unidas, como el Programa Hombre y Biosfera de la UNESCO. La institución Birdlife International, identifica lugares importantes para las Aves, IBAs, por sus siglas en inglés.

Al respecto, la Agenda XXI y el Convenio de Diversidad Biológica también han establecido pautas y directivas para que cada país o parte contratante identifique los componentes de la diversidad biológica que sean importantes para su conservación y uso sostenible, y en consecuencia establezca un sistema de áreas naturales protegidas o de áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos.

Asimismo, se consideró los criterios para la selección de sitios para la conservación establecidos en la Caja de Herramientas para la Gestión de Áreas de Conservación, PDRS-GTZ y son los siguientes:

**a) Criterios Biológicos.**

Constituyen junto con los criterios funcionales, el primer filtro para determinar si el área debe ser protegida.

**b) Criterios de Funcionalidad.**

Considera la conservación de partes altas de las cuencas, con tendencia a declarar áreas con un uso claramente orientado a la recreación, de orden local pero que la gente está dispuesta a compartir con visitantes; estas áreas pueden ser el lugar donde se desarrollan modelos para el manejo eficiente de recursos renovables.

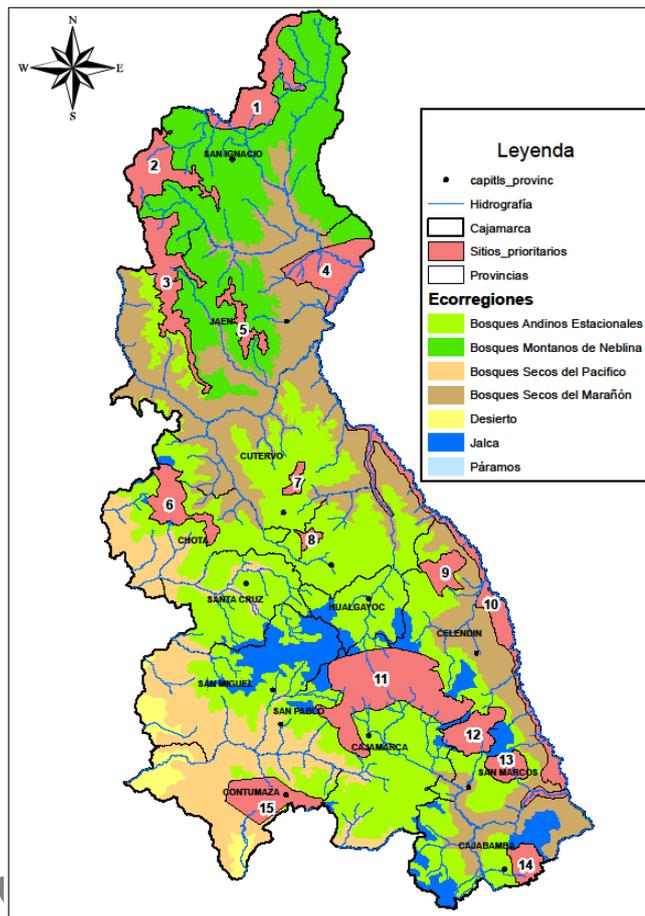
**c) Criterios de Conectividad**

Para garantizar necesariamente la conservación de los procesos ecológicos, constituyendo entonces un reto fundamental desarrollar otras estrategias para mantener la biodiversidad en paisajes alterados. En este caso el concepto no es puramente biológico ni ecológico, sino que toma en cuenta también aspectos sociales, por lo cual la red de conectividad sería específicamente una red ecológica la que se define como “un sistema coherente de elementos naturales y/o semi-naturales del paisaje que es configurado y manejado con el objetivo de mantener o restaurar funciones ecológicas como un medio de conservar biodiversidad mientras se provee también oportunidades apropiadas para el uso sostenible de los recursos naturales (Bennet and Wit, 2001)”.

Por lo tanto, la identificación de los sitios prioritarios orientó priorizar espacios en el territorio regional en función a características biológicas y ecológicas que hacen importante su conservación.

Bajo estas consideraciones la ZEE mediante el desarrollo del SMVB identificó 15 sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad y de los SE (Figura 3).

Figura 3. Mapa de Localización de los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad



Fuente: Base de datos-ZEE Cajamarca 2009

La figura 3 expresa la ubicación espacial de los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad, espacios en los que se focalizará el Estudio de Servicios Ecosistémicos.

Estos sitios se localizan preferentemente en las partes altas del departamento, los criterios utilizados para su priorización han permitido ser identificados en lugares estratégicos a partir de los cuales por su alto y muy alto valor biofísico y Bioecológico, ofertan importantes servicios ecosistémicos para beneficiar no solo a la Región Cajamarca sino también a otras regiones como La Libertad, Lambayeque, Piura.

Ocupan un área de 525 410.43 has que representa el 15.94 % del área total del departamento Cajamarca (Cuadro 3)

Cuadro 3. Área y porcentaje de los sitios prioritarios

N° sitio	Nombre del sitio prioritario	Ubicación	Área (ha)	Porcentaje (%)
1	Inicio de la Cordillera del Cóndor	SAN IGNACIO/San José de Lourdes	50785.77	1.54
2	Santuario Nacional Tabaconas Namballe-Bosques de Chaupe	SAN IGNACIO/Tabaconas Namballe	41647.37	1.26
3	Montañas de Manta, Quismache y Páramo-Lagunas de Palambe	SAN IGNACIO/Tabaconas. JAEN/Sallique-Chontalí-San José del Alto	48825.81	1.48
4	Río Chinchipe	JAEN/Bellavista - Santa Rosa	46424.88	1.41
5	Huamantanga-Huaco Chorro Blanco - Chontalí	JAEN/San José del Alto-Colasay-Chontalí-Jaén	13775.74	0.42
6	Querocoto - Miracosta - Pagaibamba	CHOTA/Querocoto-Miracosta-San Juan de Licupis	29996.41	0.91
7	Parque Nacional Cutervo - Sócota	CUTERVO/San Andrés de Cutervo-Sócota	5727.29	0.17
8	Cabecera de los Ríos Viscamayo y Peña Blanca	CHOTA/Chiguirip-Chota	4255.13	0.13
9	Bosques de Chumuch - Cortegana	CELENDIN/Chumuch-Cortegana-Miguel Iglesias	16423.65	0.50
10	Río Marañón	CHOTA-CELENDIN-SAN MARCOS-CAJABAMBA	64958.01	1.97
11	Jalca de Cajamarca, Celendín, San Pablo	CAJAMARCA/Cajamarca-Encañada-Baños del Inca. SAN PABLO/Tumbaden. CELENDIN/Sorochocho	109534.16	3.32
12	Cuenca de los Ríos Muyoc y Cantange	CAJAMARCA/Namora. SAN MARCOS/Gregorio Pita. CELENDIN/Oxamarca	25873.22	0.79
13	Cuenca del Río Cascasén	SAN MARCOS/José Sabogal-Pedro Gálvez	14646.13	0.44
14	Jalca de Cajabamba	CAJABAMBA/Cajabamba-Sitacocha	15253.36	0.46
15	Bosque de Cachil - Pozo Kuan	CONTUMAZA/Contumazá-Guzmango-Cupisnique	37283.50	1.13
Total área de los sitios prioritarios			525410.43	15.94
16	Resto del Área	En el resto de provincias	2769853.41	84.06
Total área departamental			3295263.84	100.00

Fuente: Base de datos ZEE-Cajamarca 2009

## 2. Identificación y clasificación de los principales servicios ecosistémicos que ofertan los sitios prioritarios.

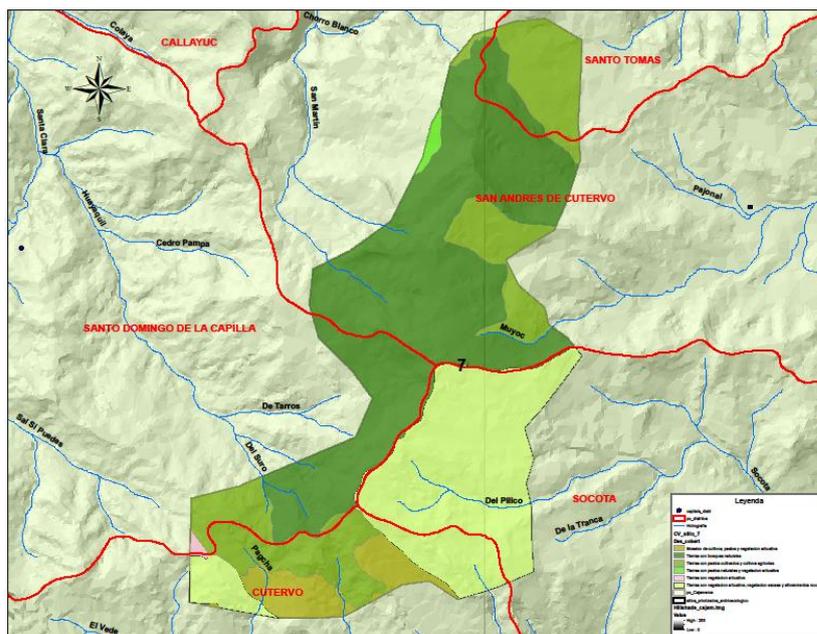
Los sitios prioritarios se localizan en cinco de los siete ecorregiones que cubren al departamento Cajamarca, las cuales para este caso se consideran como ecosistema de mayor categoría; desde esta perspectiva y a partir de la clasificación de la cobertura y uso de la tierra así como de la caracterización de cada sitio prioritario detallado en el SM Valor Bioecológico, complementado con la información sobre La Oferta Ambiental y Etnobiológica detallada en el libro La Diversidad Biológica en Cajamarca, se identificó los servicios ecosistémicos que ofertan los referidos sitios prioritarios; el detalle se desarrolla a continuación:

**2.1. Identificación y clasificación de los servicios ecosistémicos que ofertan los sitios prioritarios del ecosistema: Bosques andinos estacionales.**

En este ecosistema, se identificó cinco sitios prioritarios:

**a) Parque Nacional Cutervo - Sitio prioritario N° 7**

Figura 4. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 07



En la Figura 04 se muestra el tipo de cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad N° 07 y en el cuadro 4 la superficie que ocupa.

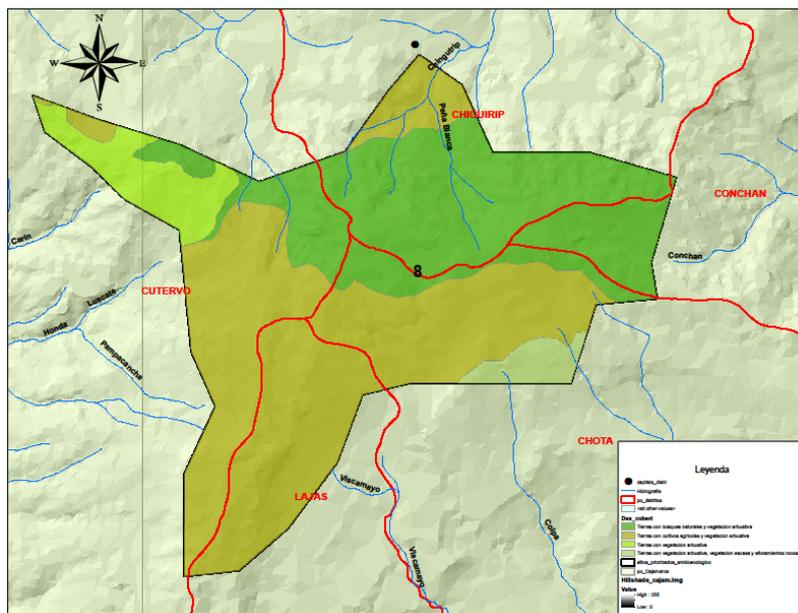
Cuadro 4. Cobertura vegetal identificada en el sitio 7

Tipo de cobertura	Área (ha)	Porcentaje (%)
Mosaico de cultivos, pastos y vegetación arbustiva	310.68	5.42
Tierras con bosques naturales	2616.07	45.68
Tierras con pastos cultivados y cultivos agrícolas	1191.08	20.80
Tierras con pastos naturales y vegetación arbustiva	29.05	0.51
Tierras con vegetación arbustiva	12.85	0.22
Tierras con vegetación arbustiva, vegetación escasa y afloramientos rocosos	1567.55	27.37
<b>Total</b>	<b>5727.29</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Cobertura y uso actual-ZEE Cajamarca 2009

**b) Cabecera de los Ríos Viscamayo y Peña Blanca-Sitio prioritario N° 08**

Figura 5. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 08



En la Figura 5 se muestra el tipo de cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad N° 08 y en el cuadro 5 la superficie que ocupa.

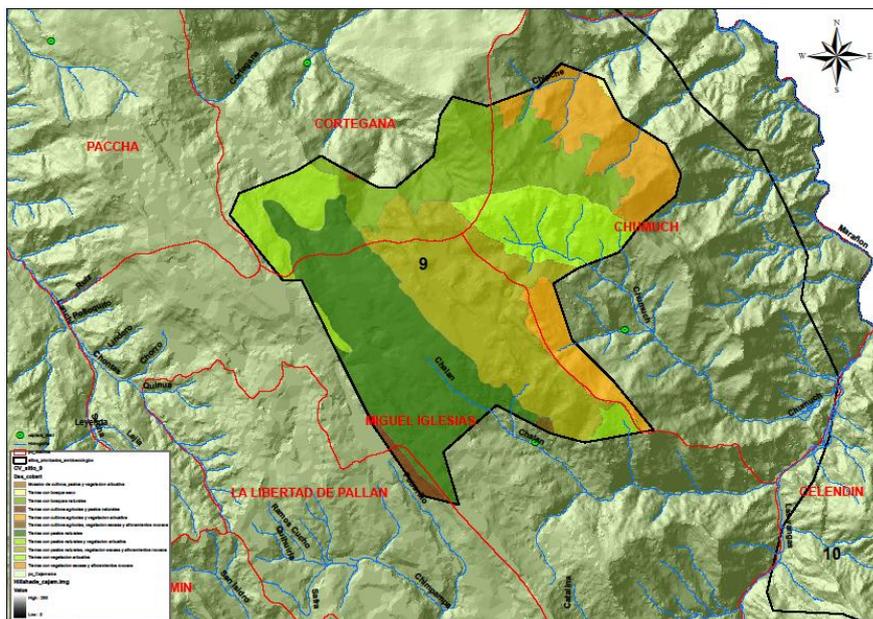
Cuadro 5. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario numero 8

Tipo de cobertura	Área (ha)	Porcentaje (%)
Tierras con bosques naturales y vegetación arbustiva	1596.78	37.53
Tierras con cultivos agrícolas y vegetación arbustiva	2250.53	52.89
Tierras con vegetación arbustiva	291.59	6.85
Tierras con vegetación arbustiva, vegetación escasa y afloramientos rocosos	116.23	2.73
Total	4255.13	100.00

Fuente: Cobertura y uso actual-ZEE Cajamarca 2009

c) Bosques de Chumuch – sitio prioritario N° 09

Figura 6. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 09



En la Figura 6 se muestra el tipo de cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad N° 09 y en el cuadro 6 la superficie que ocupa.

Cuadro 6. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario numero 9

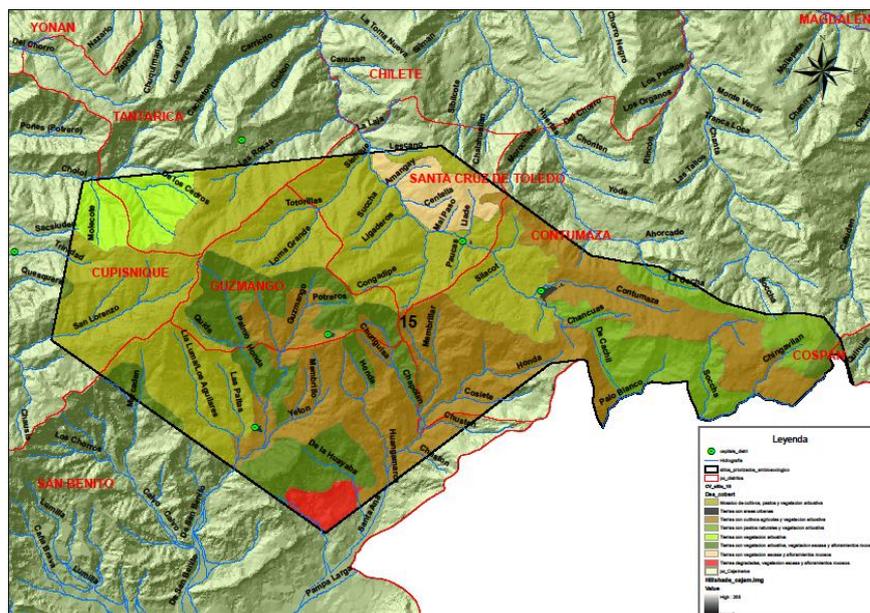
Tipo de cobertura	Área (ha)	Porcentaje (%)
Mosaico de cultivos, pastos y vegetación arbustiva	13.22	0.08
Tierras con bosque seco	20.34	0.12
Tierras con bosques naturales	2688.52	16.37
Tierras con cultivos agrícolas y pastos naturales	173.12	1.05
Tierras con cultivos agrícolas y vegetación arbustiva	746.08	4.54
Tierras con cultivos agrícolas, vegetación escasa y afloramientos rocosos	33.61	0.20
Tierras con pastos naturales	4307.77	26.23
Tierras con pastos naturales y vegetación arbustiva	1193.30	7.27
Tierras con pastos naturales, vegetación escasa y afloramientos rocosos	3882.17	23.64
Tierras con vegetación arbustiva	1565.20	9.53
Tierras con vegetación escasa y afloramientos rocosos	1800.31	10.96
<b>Total</b>	<b>16423.65</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Cobertura y uso actual-ZEE Cajamarca 2009



e) Bosque de Cachil – Pozo Kuan – sitio prioritario N° 15

Figura 8. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 15



En la Figura 8 se muestra el tipo de cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad N° 15 y en cuadro 8 la superficie que ocupa.

Cuadro 8. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario numero 15

Tipo de cobertura	Área (ha)	Porcentaje (%)
Mosaico de cultivos, pastos y vegetación arbustiva	14173.08	38.01
Tierras con áreas urbanas	56.37	0.15
Tierras con pastos naturales y vegetación arbustiva	14431.73	38.71
Tierras con vegetación arbustiva	1713.60	4.60
Tierras con vegetación arbustiva, vegetación escasa y afloramientos rocosos	5078.14	13.62
Tierras con vegetación escasa y afloramientos rocosos	1297.91	3.48
Tierras degradadas, vegetación escasa y afloramientos rocosos	532.67	1.43
<b>Total</b>	<b>37283.50</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Cobertura y uso actual-ZEE Cajamarca 2009

En base a los cuadros del 4 al 8 que detallan los tipos de vegetación, se presenta en el cuadro 9, los principales servicios Ecosistémicos que oferta cada ecosistema a partir de los sitios priorizados.

Cuadro 9. Matriz de identificación y oferta de servicios ecosistémicos.

Clase De Servicio Ecosistémico	Ecosistemas y Sitios Prioritarios para la Conservación				
	1. Bosques Andinos Estacionales				
	(7) Parque Nacional Cutervo	(8) Cabecera de los Ríos Viscamayo y Peña Blanca	(9) Bosques de Chumuch	(13) Cuenca del Río Cascasen	(15) Bosque de Cachil – Pozo Kuan
<b>Provisión</b>	Agua, materia prima, recursos genéticos, recursos ornamentales	Alimento, Agua, materia prima, recursos genéticos	Agua, materia prima, recursos genéticos	Alimento, agua, recursos genéticos	Alimento, agua, materia prima, recursos genéticos, recursos ornamentales
<b>Regulación</b>	Regulación del clima, captura de carbono Regulación de flujos de agua	Regulación del clima Regulación de flujos de agua	Regulación del clima, Regulación de flujos de agua captura de carbono	Regulación de flujos de agua	Regulación de flujos de agua, regulación del clima, control de erosión
<b>Soporte</b>	Mantenimiento de ciclo de vida de especies de flora y fauna, refugio de vida silvestre	Mantenimiento de ciclo de vida de especies de flora	Mantenimiento de ciclo de vida de especies de flora y fauna	Mantenimiento de ciclo de vida de especies de flora	Mantenimiento de ciclo de vida de especies de flora y fauna
<b>Culturales</b>	Información para el desarrollo cognoscitivo , Oportunidades para el turismo	Información para el desarrollo cognoscitivo	Información para el desarrollo cognoscitivo	Información para el desarrollo cognoscitivo	Oportunidades para la recreación y el turismo, Información para el desarrollo cognoscitivo

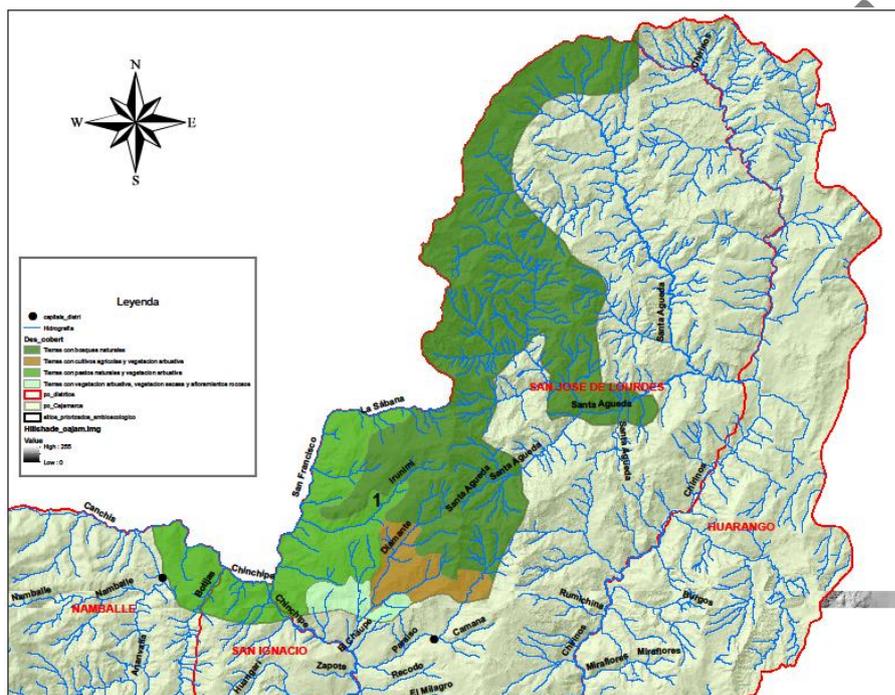
Fuente: Elaboración propia

**2.2. Identificación y clasificación de los Servicios Ecosistémicos que ofertan los sitios prioritarios del ecosistema: Bosques Montanos de neblina.**

En este ecosistema, se identificó tres sitios prioritarios:

**a) Inicio de la Cordillera del Cóndor – sitio prioritario N° 01**

Figura 9. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 01



En la Figura 9 se muestra el tipo de cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad N° 01 y en el cuadro 10 la superficie que ocupa.

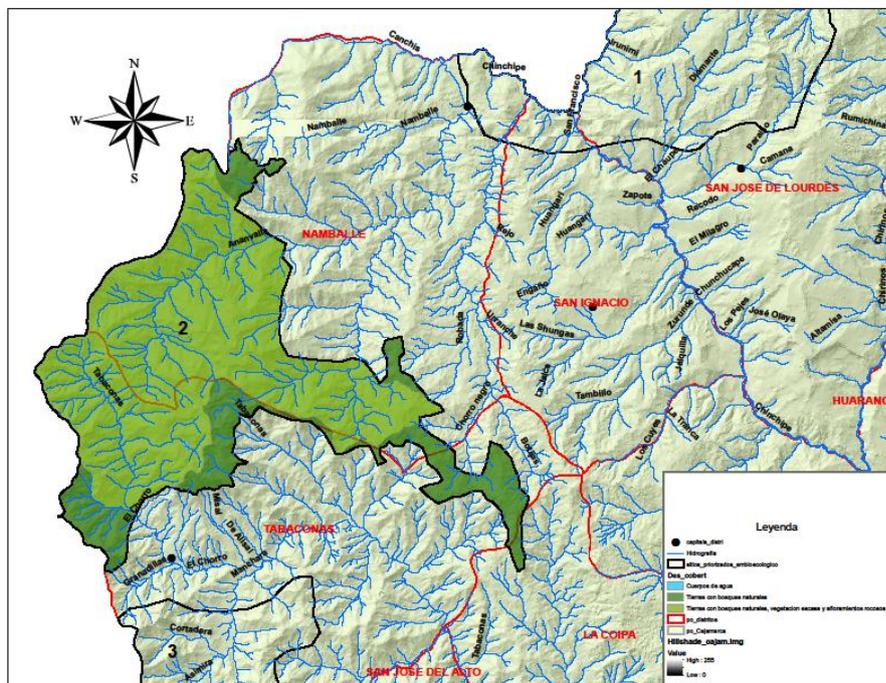
Cuadro 10. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario numero 1

Tipo de cobertura	Área (ha)	Porcentaje (%)
Tierras con bosques naturales	34863.09	68.65
Tierras con cultivos agrícolas y vegetación arbustiva	3055.80	6.02
Tierras con pastos naturales y vegetación arbustiva	11383.88	22.42
Tierras con vegetación arbustiva, vegetación escasa y afloramientos rocosos	1482.99	2.92
<b>Total</b>	<b>50785.77</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Cobertura y uso actual-ZEE Cajamarca 2009

b) Santuario Nacional Tabaconas Namballe – Bosques del Chaupe-sitio prioritario N° 02

Figura 10. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 02



En la Figura 10 se muestra el tipo de cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad N° 02 y en el cuadro 11 la superficie que ocupa.

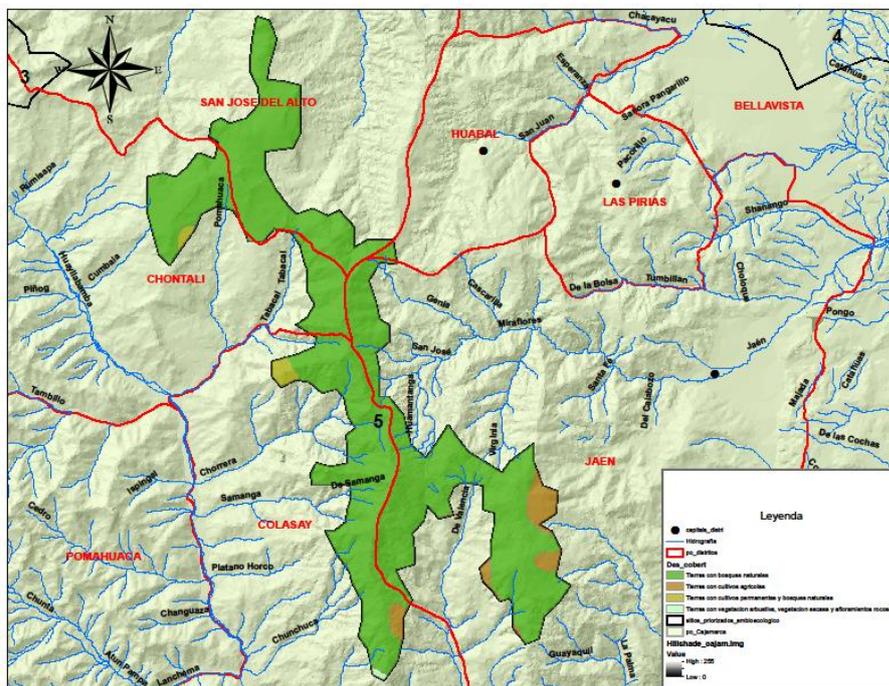
Cuadro 11. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario numero 2

Tipo de cobertura	Área (ha)	Porcentaje (%)
Cuerpos de agua	24.51	0.06
Tierras con bosques naturales	9299.91	22.33
Tierras con bosques naturales, vegetación escasa y afloramientos rocosos	32322.95	77.61
<b>Total</b>	<b>41647.37</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Cobertura y uso actual-ZEE Cajamarca 2009

c) Huamantanga – Huaco Chorro Blanco – Chontalí – sitio prioritario N° 05

Figura 11. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 05



En la Figura 11 se muestra el tipo de cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad N° 05 y en el cuadro 12 la superficie que ocupa.

Cuadro 12. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario numero 5

Tipo de cobertura	Área (ha)	Porcentaje (%)
Tierras con bosques naturales	13029.92	94.59
Tierras con cultivos agrícolas	546.88	3.97
Tierras con cultivos permanentes y bosques naturales	176.13	1.28
Tierras con vegetación arbustiva, vegetación escasa y afloramientos rocosos	22.81	0.17
Total	13775.74	100.00

Fuente: Cobertura y uso actual-ZEE Cajamarca 2009

En base a los cuadros del 10 al 12 que detallan los tipos de vegetación, se presenta en el cuadro 13 los principales servicios Ecosistémicos que brinda cada ecosistema a partir de los sitios priorizados.

Cuadro 13. Matriz de identificación y oferta de servicios ecosistémicos.

Clase De Servicio Ecosistémico	Ecosistemas y Sitios Prioritarios para la Conservación		
	2. Bosques Montanos de Neblina		
	(1) Inicio de la Cordillera del Cóndor	(2) Santuario Nacional Tabaconas Namballe – Bosques del Chaupe	(5) Huamantanga – Huaco Chorro Blanco - Chontalí
Provisión	Alimento, Materia prima, recursos genéticos	Agua, Materia prima, recursos genéticos, recursos medicinales, recursos ornamentales	Agua, Materia prima, recursos genéticos, recursos medicinales, recursos ornamentales
Regulación	Regulación del clima, captura de carbono, regulación de flujos de agua	Regulación de flujos de agua, regulación del clima, captura de carbono	Regulación del clima, captura de carbono, prevención de la erosión, regulación de flujos de agua
Soporte	Mantenimiento de ciclo de vida de especies de flora y fauna	Mantenimiento de ciclo de vida de especies de flora y fauna, mantenimiento de la diversidad genética	Mantenimiento de ciclo de vida de especies de flora y fauna, mantenimiento de la diversidad genética
Culturales	Información para el desarrollo cognoscitivo	Información para el desarrollo cognoscitivo, oportunidades para la recreación y el turismo	Oportunidades para la recreación y el turismo, información para el desarrollo cognoscitivo

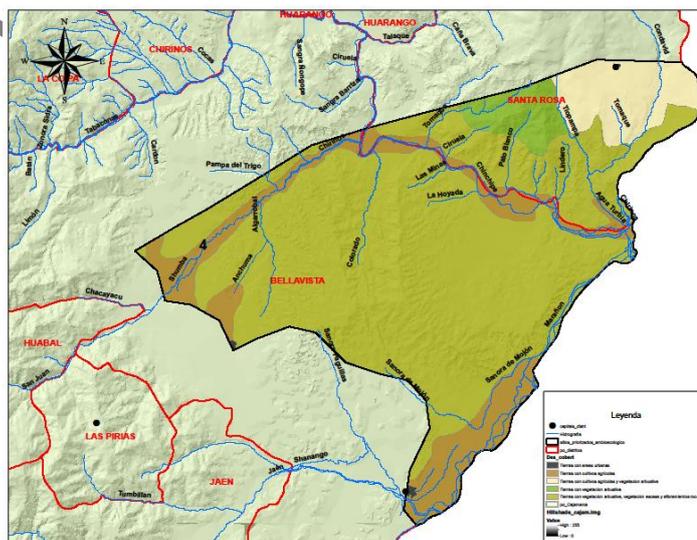
Fuente: Elaboración propia

### 2.3. Identificación y clasificación de los Servicios Ecosistémicos que ofertan los sitios prioritarios del ecosistema: Bosques Secos del Marañón.

En este ecosistema, se identificó dos sitios prioritarios:

#### a) Río Chinchipe – sitio prioritario N° 04

Figura 12. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 04



En la Figura 12 se muestra el tipo de cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad N° 04 y en el cuadro 14 la superficie que ocupa.

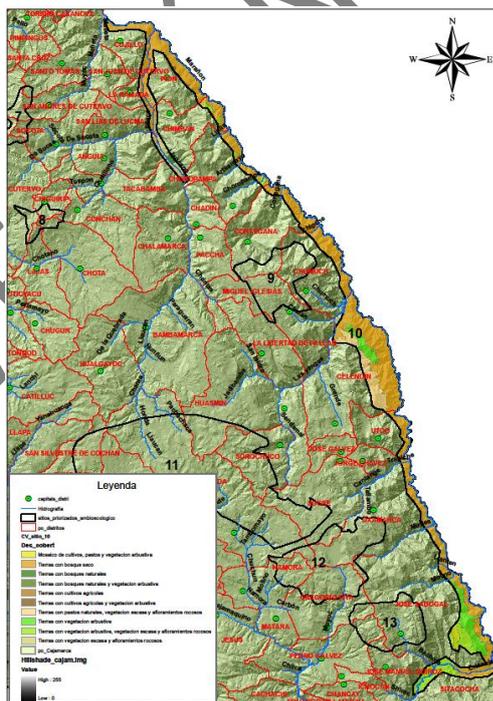
Cuadro 14. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario numero 4

Tipo de cobertura	Área (ha)	Porcentaje (%)
Tierras con áreas urbanas	195.04	0.42
Tierras con cultivos agrícolas	16353.54	35.23
Tierras con cultivos agrícolas y vegetación arbustiva	8235.70	17.74
Tierras con vegetación arbustiva	7707.50	16.60
Tierras con vegetación arbustiva, vegetación escasa y afloramientos rocosos	13933.10	30.01
<b>Total</b>	<b>131329.97</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Cobertura y uso actual-ZEE Cajamarca 2009

b) Río Marañón – sitio prioritario N° 10

Figura 13. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 10



En la Figura 13 se muestra el tipo de cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad N° 10 y en el cuadro 15 la superficie que ocupa.

Cuadro 15. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario numero 10

Tipo de cobertura	Área (ha)	Porcentaje (%)
Mosaico de cultivos, pastos y vegetación arbustiva	796.82	1.23
Tierras con bosque seco	45425.01	69.93
Tierras con bosques naturales	382.60	0.59
Tierras con bosques naturales y vegetación arbustiva	13.67	0.02
Tierras con cultivos agrícolas	30.38	0.05
Tierras con cultivos agrícolas y vegetación arbustiva	312.89	0.48
Tierras con pastos naturales, vegetación escasa y afloramientos rocosos	4221.53	6.50
Tierras con vegetación arbustiva	5083.05	7.83
Tierras con vegetación arbustiva, vegetación escasa y afloramientos rocosos	6019.14	9.27
Tierras con vegetación escasa y afloramientos rocosos	2672.91	4.11
<b>Total</b>	<b>64958.01</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Cobertura y uso actual-ZEE Cajamarca 2009

En base a los cuadros 14 y 15 que detallan los tipos de vegetación, se presenta en el cuadro 16, los principales servicios Ecosistémicos que brinda cada ecosistema a partir de los sitios priorizados.

Cuadro 16. Matriz de identificación y oferta de servicios ecosistémicos.

Clase De Servicio Ecosistémico	Ecosistemas y Sitios Prioritarios para la Conservación	
	3. Bosques Secos del Marañón	
	(4) Río Chinchipe	(10) Río Marañón
<b>Provisión</b>	Alimento, agua, recursos genéticos	Agua, alimento, materia prima, recursos genéticos, recursos ornamentales, recursos medicinales
<b>Regulación</b>	Regulación del clima	Regulación del clima, mantenimiento de la diversidad genética
<b>Soporte</b>	Mantenimiento de ciclo de vida de especies de flora y fauna	Mantenimiento de la diversidad genética, mantenimiento de ciclo de vida de especies de flora y fauna
<b>Culturales</b>	Oportunidades para la recreación y turismo, paisaje para el esparcimiento	Oportunidades para la recreación y turismo, información para el desarrollo cognoscitivo, paisaje para el esparcimiento

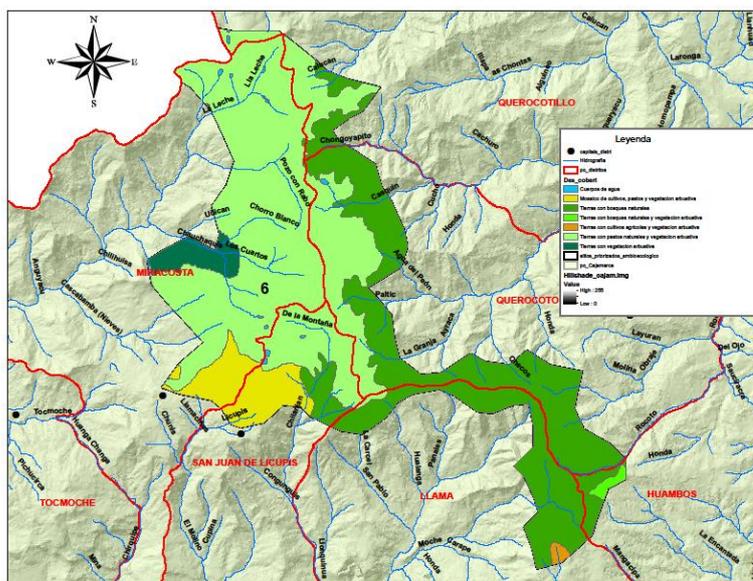
Fuente: Elaboración propia

**2.4. Identificación y clasificación de los Servicios Ecosistémicos que ofertan los sitios prioritarios del ecosistema: Jalca**

En este ecosistema, se identificó cuatro sitios prioritarios:

**a) Querocoto – Miracosta – Pagaibamba – sitio prioritario N° 06**

Figura 14. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 06



En la Figura 14 se muestra el tipo de cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad N° 06 y en el cuadro 17 la superficie que ocupa.

Cuadro 17. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario numero 6

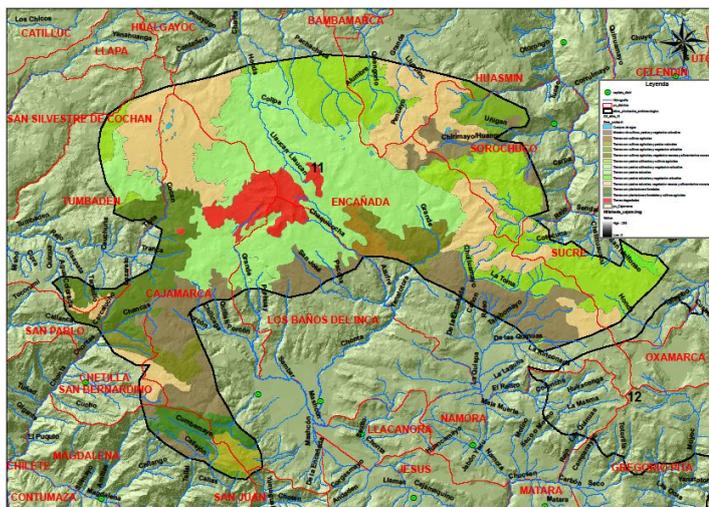
Tipo de cobertura	Área (ha)	Porcentaje (%)
Cuerpos de agua	* 73.15	0.24
Mosaico de cultivos, pastos y vegetación arbustiva	2119.03	7.06
Tierras con bosques naturales	10393.18	34.65
Tierras con bosques naturales y vegetación arbustiva	154.20	0.51
Tierras con cultivos agrícolas y vegetación arbustiva	104.17	0.35
Tierras con pastos naturales y vegetación arbustiva	16319.46	54.40
Tierras con vegetación arbustiva	833.22	2.78
<b>Total</b>	<b>29996.41</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Cobertura y uso actual-ZEE Cajamarca 2009

\* Fuente: Base de datos ZEE-Cajamarca 2009

b) Jalca de Cajamarca, Celendín, San Pablo - sitio prioritario N° 11

Figura 15. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 11



En la Figura 15 se muestra el tipo de cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad N° 11 y en el cuadro 18 la superficie que ocupa.

Cuadro 18. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario numero 11

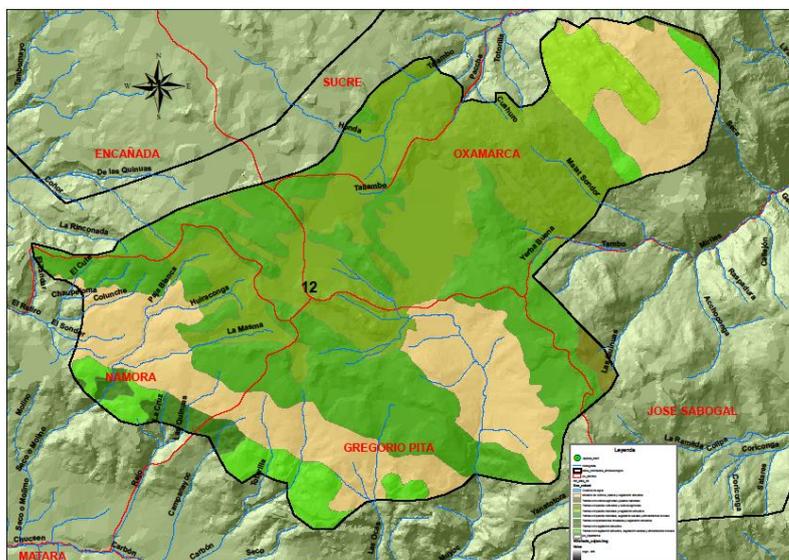
Tipo de cobertura	Área (ha)	Porcentaje (%)
Cuerpos de agua	* 204.65	0.18
Mosaico de cultivos, pastos y vegetación arbustiva	15562.17	14.21
Tierras con cultivos agrícolas	1282.06	1.17
Tierras con cultivos agrícolas y pastos naturales	1473.11	1.34
Tierras con cultivos agrícolas y vegetación arbustiva	2407.67	2.20
Tierras con cultivos agrícolas, vegetación escasa y afloramientos rocosos	4476.42	4.09
Tierras con pastos cultivados y cultivos agrícolas	19304.36	17.62
Tierras con pastos cultivados y vegetación arbustiva	610.74	0.56
Tierras con pastos naturales	28232.99	25.78
Tierras con pastos naturales y vegetación arbustiva	331.36	0.30
Tierras con pastos naturales, vegetación escasa y afloramientos rocosos	21127.42	19.29
Tierras con plantaciones forestales	7600.12	6.94
Tierras con plantaciones forestales y cultivos agrícolas	2651.89	2.42
Tierras degradadas	4269.19	3.90
<b>Total</b>	<b>109534.16</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Cobertura y uso actual-ZEE Cajamarca 2009

\* Fuente: Base de datos ZEE-Cajamarca 2009

c) Cuenca de los Ríos Muyoc y Cantange – sitio prioritario N° 12

Figura 16. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 12



En la Figura 16 se muestra el tipo de cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad N° 12 y en el cuadro 19 la superficie que ocupa.

Cuadro 19. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario numero 12

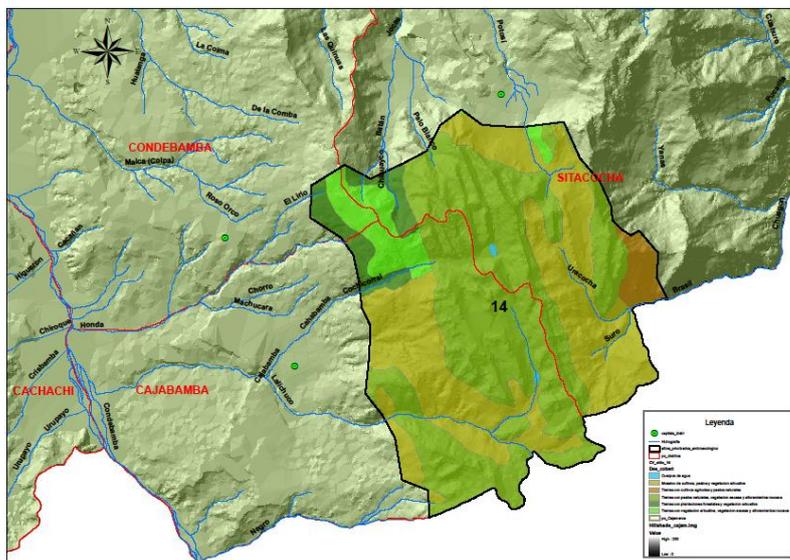
Tipo de cobertura	Área (ha)	Porcentaje (%)
Cuerpos de agua	* 5.14	0.02
Mosaico de cultivos, pastos y vegetación arbustiva	6823.55	26.37
Tierras con cultivos agrícolas y pastos naturales	233.14	0.90
Tierras con pastos cultivados y cultivos agrícolas	8010.59	30.96
Tierras con pastos naturales y vegetación arbustiva	940.67	3.64
Tierras con pastos naturales, vegetación escasa y afloramientos rocosos	7861.31	30.38
Tierras con plantaciones forestales y vegetación arbustiva	486.08	1.88
Tierras con vegetación arbustiva	25.61	0.10
Tierras con vegetación arbustiva, vegetación escasa y afloramientos rocosos	1487.15	5.75
<b>Total</b>	<b>25873.22</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Cobertura y uso actual-ZEE Cajamarca 2009

\* Fuente: Base de datos ZEE-Cajamarca 2009

d) Jalca de Cajabamba – sitio prioritario N° 14

Figura 17. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 14



En la Figura 17 se muestra el tipo de cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad N° 14 y en el cuadro 20 la superficie que ocupa.

Cuadro 20. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario numero 14

Tipo de cobertura	Área (ha)	Porcentaje (%)
Cuerpos de agua	* 20.74	0.14
Mosaico de cultivos, pastos y vegetación arbustiva	5602.38	36.73
Tierras con cultivos agrícolas y pastos naturales	406.27	2.66
Tierras con pastos naturales, vegetación escasa y afloramientos rocosos	7505.51	49.21
Tierras con plantaciones forestales y vegetación arbustiva	752.27	4.93
Tierras con vegetación arbustiva, vegetación escasa y afloramientos rocosos	966.20	6.33
<b>Total</b>	<b>15253.36</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Cobertura y uso actual-ZEE Cajamarca 2009

\* Fuente: Base de datos ZEE-Cajamarca 2009

En base a los cuadros del 17 al 20 que detallan los tipos de vegetación, se presenta en el cuadro 21, los principales servicios Ecosistémicos que brinda cada ecosistema a partir de los sitios priorizados.



En la Figura 18 se muestra el tipo de cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad N° 02 y en el cuadro 22 la superficie que ocupa.

Cuadro 22. Cobertura vegetal identificada en el sitio 2

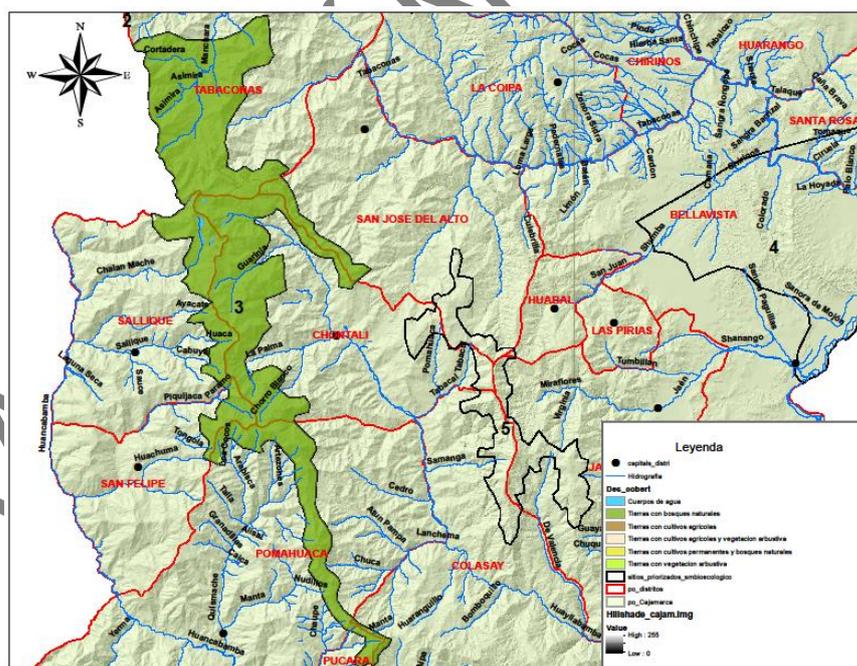
Tipo de cobertura	Área (ha)	Porcentaje (%)
Cuerpos de agua	* 24.51	0.06
Tierras con bosques naturales	9299.91	22.33
Tierras con bosques naturales, vegetación escasa y afloramientos rocosos	32322.95	77.61
Total	41647.37	100.00

Fuente: Cobertura y uso actual-ZEE Cajamarca 2009

\* Fuente: Base de datos ZEE-Cajamarca 2009

**b) Montañas de Manta, Quismache y Páramo - Lagunas de Palambe – sitio prioritario N° 03**

Figura 19. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 03



En la Figura 19 se muestra el tipo de cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad N° 03 y en el cuadro 23 la superficie que ocupa.

Cuadro 23. Cobertura vegetal identificada en el sitio prioritario N° 3

Tipo de cobertura	Área (ha)	Porcentaje (%)
Cuerpos de agua	* 153.87	0.32
Tierras con bosques naturales	48536.61	99.41
Tierras con cultivos agrícolas	3.05	0.01
Tierras con cultivos agrícolas y vegetación arbustiva	28.33	0.06
Tierras con cultivos permanentes y bosques naturales	4.78	0.01
Tierras con vegetación arbustiva	99.15	0.20
Total	48825.81	100.00

Fuente: Cobertura y uso actual-ZEE Cajamarca 2009

\* Fuente: Base de datos ZEE-Cajamarca 2009

En base a los cuadros 22 y 23 que detallan los tipos de vegetación, se presenta en el cuadro 24, los principales servicios Ecosistémicos que brinda cada ecosistema a partir de los sitios priorizados.

Cuadro 24. Matriz de identificación y oferta de servicios ecosistémicos

Clase De Servicio Ecosistémico	Ecosistemas y Sitios Prioritarios para la Conservación	
	5. Páramos	
	(2) Santuario Nacional Tabaconas Namballe – Bosques del Chaupe	(3) Montañas de Manta, Quismache y Páramo - Lagunas de Palambe
<b>Provisión</b>	Agua, Materia prima, recursos genéticos, recursos medicinales, recursos ornamentales	Agua, alimento, materia prima, recursos genéticos, recursos medicinales
<b>Regulación</b>	Regulación de flujos de agua, regulación del clima, captura de carbono	Regulación del clima, regulación de flujos de agua
<b>Soporte</b>	Mantenimiento de ciclo de vida de especies de flora y fauna, mantenimiento de la diversidad genética	Mantenimiento de ciclo de vida de especies de flora y fauna, protección de cabeceras de cuenca
<b>Culturales</b>	Información para el desarrollo cognoscitivo, oportunidades para la recreación y el turismo	Información para el desarrollo cognoscitivo oportunidades para el turismo

Fuente: Elaboración propia

## 2.6. Identificación y clasificación de los Servicios Ecosistémicos que ofertan otros ecosistemas de importancia para la Región Cajamarca

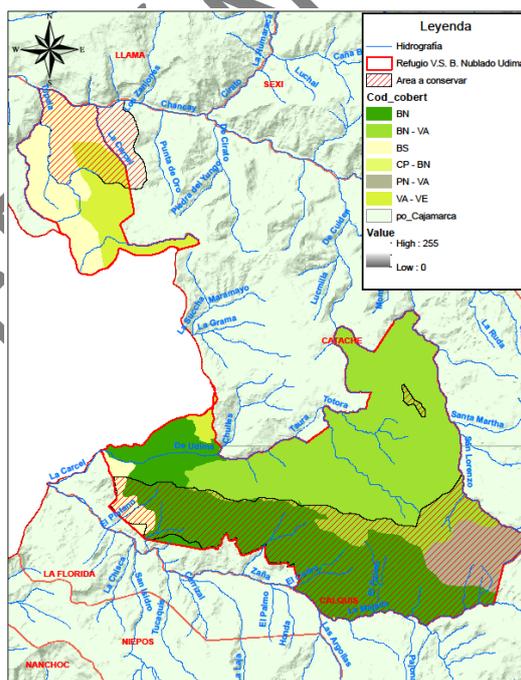
### a) Áreas Naturales Protegidas-ANP.

Respecto a las ANP, es necesario mencionar que brindan importantes servicios ecosistémicos los cuales están considerados en los sitios prioritarios por cuanto abarcan parte del área de las referidas ANP y a la vez han sido el foco de análisis del presente estudio.

### b) Refugio de Vida Silvestre Bosque Nublado de Udima

Se encuentra ubicada entre las cuencas altas del río Zaña y Chancay, específicamente entre los distritos de Catache y Oyotun, de las provincias de Santacruz, departamento de Cajamarca y Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque respectivamente.

Figura 20. Refugio de vida silvestre Bosque nublado Udima



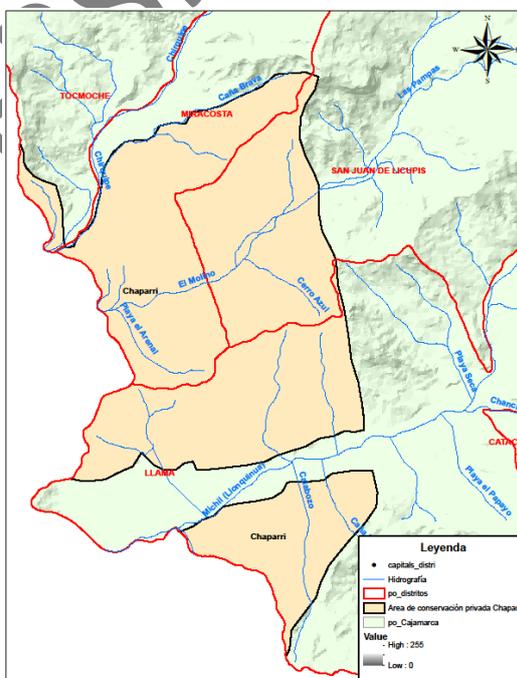
Los bosques secos se encuentran en la parte baja, los bosques montanos o nublados en la parte intermedia, que son los más abundantes, y los pajonales de altura o jalca en la parte superior, que poseen poca extensión. Los bosques nublados o montanos de la cuenca alta del Río Zaña y Chancay son de los poco relictos de bosque que quedan.

Su ámbito cubre una extensión de 24 556.71 has, sin embargo el área específica a conservar cubre una extensión de 12,183.20 has (**Decreto Supremo N°. 020-2011-MINAM**). La importancia de estos bosques no sólo radica en su riqueza biológica y cultural (arqueología), sino que también juegan un papel primordial en el abastecimiento de agua limpia a todo el valle, tanto del Zaña como del Chancay, que incluso tienen influencia sobre grandes ciudades como Chiclayo, cuyas aguas para consumo humano, agricultura e industria, se originan en estos sectores geográficos. Los SE que brinda se detalla en el Cuadro 25.

### c) Área de Conservación Privada Chaparri.

El Área de conservación privada Chaparri está ubicada en la Comunidad Campesina Santa Catalina de Chongoyape, en los Departamentos de Cajamarca y Lambayeque. En Cajamarca se encuentra en los distritos de Llama, Miracosta y San Juan de Licupis de la provincia de Chota. Creada por Resolución Ministerial 1324-2001-AG en el año 2001, Chaparri fue la primera área de conservación que contó con la opinión favorable de la Dirección General de Áreas Protegidas del Instituto Nacional de Recursos Humanos (INRENA). Los SE que brinda se detalla en el Cuadro 25.

Figura 21. Área de conservación privada Chaparri



Cuadro 25. Matriz de identificación y oferta de servicios ecosistémicos

Clase De Servicio Ecosistémico	Servicios Ecosistémicos que ofertan otros ecosistemas de importancia	
	Refugio de vida silvestre bosque Nublado de Udimá	Área de conservación privada Chaparri
Provisión	Agua, Materia prima, recursos genéticos, recursos medicinales, recursos ornamentales	Materia prima, recursos genéticos, recursos medicinales
Regulación	Regulación de flujos de agua, regulación del clima, captura de carbono	Regulación del clima, regulación de flujos de agua
Soporte	Mantenimiento de ciclo de vida de especies de flora y fauna, mantenimiento de la diversidad genética	Mantenimiento de ciclo de vida de especies de flora y fauna.
Culturales	Información para el desarrollo cognoscitivo, oportunidades para la recreación y el turismo	Información para el desarrollo cognoscitivo oportunidades para el turismo

Fuente: Elaboración propia

### 3. Caracterización de los principales Servicios Ecosistémicos que ofertan los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad.

#### 3.1. Servicios de provisión

Considerando que los servicios de provisión son los productos obtenidos de los ecosistemas como alimentos, agua limpia, materia prima, recursos genéticos, medicinas naturales y otros; los sitios prioritarios ofrecen servicios de provisión fundamentales para el desarrollo sostenible del territorio que en definitiva benefician a las sociedades humanas asentadas en el departamento.

Estos servicios se sustentan en la gran diversidad de plantas, animales, microorganismos y en el almacenamiento de agua que albergan los mencionados sitios; a través de ellos ofertan agua, alimentos, materia prima, medicinas, especies ornamentales, entre otros, contribuyendo al mantenimiento de los medios de vida de la población; por lo que estos sitios prioritarios, se consideran como ecosistemas estratégicos.

### a) Provisión de agua:

La región Cajamarca, tanto al norte como al sur de la Depresión de Huancabamba, tiene considerables áreas alto andinas, que constituyen centros de acumulación de agua permanente en lagunas, humedales y en el mismo suelo, denominados por algunos autores “centros hidrológicos”, que alimentan constantemente a los cursos de agua, que en niveles inferiores se transforman en ríos (Sánchez I. et al, 2006).

Estos centros hidrológicos tienen importancia social y económica, no sólo por el agua que proveen para las actividades humanas en niveles ecológicos inferiores, sino porque son centros de diversidad vegetal terrestre e hidrofítica y de fauna permanente y migratoria a lo largo de los Andes.

En esa medida los sitios prioritarios, se constituyen como protectores de cabeceras de cuenca y proveen agua colaborando con el desarrollo de una agricultura y ganadería en la mayoría de los casos de subsistencia, no solo en los valles, sino a lo largo de las cuencas, así como con el sustento de la población por ser aprovechado como agua de consumo humano.

Foto 1. Santuario Nacional Tabaconas Namballe



Foto 2. Lagunas alto Perú



Por ejemplo los sitios prioritarios N° 02 y 03 que forman parte del ecosistema de Paramo provee de agua para el desarrollo de la agricultura en los valles del río Chinchipe San Ignacio y de la provincia de Jaén; por eso se constituye como la principal fuente hidrológica de estas provincias. El páramo<sup>1</sup> es el principal sistema de captación y almacenamiento de agua, pues en él existen varios complejos de lagunas, principalmente en la zona de los páramos de Palambe, como la laguna El

<sup>1</sup> Estrategia Regional de Biodiversidad de Cajamarca al 2021

Gallo, laguna Anteojos, laguna Negra, laguna las Gemelas, laguna La Parida. Por su parte el sitio prioritario N° 11 provee de agua para el desarrollo tanto de la agricultura, no solo en territorio cajamarquino sino también en territorio Liberteño, como también para el desarrollo de la minería.

Por lo tanto, este servicio es proveído por los ecosistemas de montaña presentes en la región (bosques de neblina, páramo y jalca principalmente), constituyéndose como los sitios más importantes que generan los servicios ecosistémicos hídricos.

#### **b) Provisión de alimento:**

También proveen alimento, siendo la Agrobiodiversidad<sup>2</sup> un término amplio que incluye a todos los componentes de la diversidad biológica que tengan relevancia en la producción de alimentos y la agricultura en general, así como a todos los componentes de la diversidad biológica que constituyen los agrosistemas y que frente a diversos espacios geográficos y climáticos de estos sitios, la tecnología agrícola sigue siendo parte de una estrategia de seguridad alimentaria, que permite a los pobladores asegurar la provisión de alimentos ante frecuentes eventos climáticos adversos.

En esa lógica, los ecosistemas agrícolas existentes en los mencionados sitios, permiten la provisión de alimento para el sustento de las poblaciones; en el norte con la explotación del café, cacao, frutales y hacia el sur del departamento básicamente con cultivos agrícolas como papa, maíz, oca, olluco, pastos, entre otros. Además la provisión de alimento se manifiesta por cuanto los pobladores de la zona de influencia de los sitios prioritarios, consumen carne de aves y mamíferos silvestres, especies que contienen una fuente fundamental de proteína; a la vez pueden ser una fuente de ingreso importante al ser ofrecidos en los mercados locales.

#### **c) Provisión de recursos genéticos:**

Por su gran riqueza biológica que poseen<sup>3</sup>, los sitios prioritarios proveen de importantes recursos genéticos, tanto vegetales como animales, a partir de los cuales las poblaciones rurales por varios miles de años han obtenido su alimento y un número apreciable de medicinas naturales pero que actualmente pueden ser aprovechadas para el desarrollo de sistemas de producción sostenibles, limpios,

<sup>2</sup> Estrategia Regional de Biodiversidad de Cajamarca al 2021

<sup>3</sup> Sub modelo Valor Biológico-ZEE Cajamarca

eficientes y competitivos que permitan proveer alimentos sobre la promoción de un concepto integral del manejo de agroecosistemas en el marco de propiciar la seguridad alimentaria y la conservación del medio ambiente, en un contexto de cambio climático. Son recursos genéticos que marcan el desafío para convertir a Cajamarca en una potencia alimentaria.

En consecuencia, estos ecosistemas proveen de biodiversidad y sistemas genéticos de especies endémicas y nativas alto andinas, pastos naturales principalmente de los géneros *Festuca*, *Poa*, *Agrostis*, *Bromus*, *Elymus*, *Calamagrostis* y *Stipa*, con potencialidades para ser domesticados.

Foto 3. Recursos genéticos



Foto 4. Plantas medicinales



#### d) Provisión de materia prima:

También suministran materia prima, entre ellos, leña como fuente de energía para la preparación de alimentos, siendo los bosques naturales los sistemas que proveen este servicio, el cual fundamentalmente es demandado por intermediarios que los venden a restaurantes, incluso en otros departamentos. Los bosques naturales ofrecen también madera, incluyendo especies conocidas como maderas preciosas puesto que son muy duras y de alto valor para la fabricación de preciosos muebles.

En estos bosques<sup>4</sup> destacan las Podocarpáceas, familia de coníferas nativas del Perú. En ellos se ubican cinco especies distribuidas en tres géneros: *Podocarpus oleifolius* “saucecillo”, *Podocarpus macrostachys* “saucecillo”, *Podocarpus sprucei*, *Prumnopitys harmsiana* “romerillo hembra” y *Nageia rospigliosii* “romerillo macho”, las cuales representan el 50% del total de especies de coníferas reportadas para

<sup>4</sup> Estrategia Regional de Biodiversidad de Cajamarca al 2021

el Perú. A los bosques de Podocarpus se encuentra asociada la cascarilla o árbol de la quina, *Cinchona officinalis*.

Estas especies, por su alto valor económico y medicinal, han sido y siguen siendo ampliamente apreciadas, aspecto que está conduciendo a muchas de sus abundantes poblaciones al borde de la extinción local. Las especies que habitan los bosques secos están adaptadas a condiciones de sequía, en muchos casos impredecibles, y constituyen recursos genéticos importantes para la restauración en el futuro (Maass et al. 2005).

#### **e) Provisión de medicinas:**

Proveen también especies con potencial medicinal, entre ellos, la sangre de grado utilizados para curar problemas digestivos, como la gastritis; la cascarilla o árbol de la quina, *Cinchona officinalis*, para problemas de resfrío. Plantas medicinales y aromáticas como *Valeriana pilosa* (valeriana), *Satureja nubigena*, *Satureja sp.*, *Lepechinia meyenii* (salvia parragada) y *Huperzia crassa*, principalmente son proveídos por los ecosistemas de Jalca.

Otros usos potenciales están relacionados con el cambio climático, ya que se esperan aumentos de la temperatura y menor precipitación en muchas regiones tropicales (IPCC 2001).

### **3.2. Servicios de regulación**

Los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad, debido a que albergan bosques, cobertura vegetal natural, humedales, entre otros, ofrecen servicios de regulación que benefician a las poblaciones del departamento.

#### **a) La Regulación del clima**

Estos ecosistemas, por albergar biomasa vegetal a través de los bosques naturales, juegan un papel fundamental en la regulación del clima local contribuyendo de esta manera a la regulación climática del planeta; entonces, los bosques cumplen la función de regular o moderar las altas temperaturas, pues a través de su cobertura boscosa ofrecen sombra, refresca la superficie de la tierra, bloquean los fuertes vientos y atrapan el calor actuando hasta cierto punto como invernaderos naturales; es decir, los árboles absorben una proporción importante de la energía proveniente de la radiación solar que incide sobre su dosel puesto

que la transforman a través de la fotosíntesis. Además, los bosques liberan agua cuando se abren los estomas de las hojas para el intercambio gaseoso al realizar la fotosíntesis. Durante este proceso ocurren intercambios de energía así como cambios en la humedad relativa que conducen a reducciones en la temperatura (Anderson-Teixeira et al. 2012).

#### **b) Captura y almacenamiento de carbono**

Además, los bosques que se encuentran en los sitios prioritarios trabajan capturando el polvo, la tierra y cantidades considerables de CO<sub>2</sub> que se encuentra en el aire que respiramos; purifican de este modo el ambiente. Por ejemplo un estudio elaborado por el IPCC (2000), menciona que un bosque primario cerrado almacena, entre suelo y vegetación, cerca de 250 toneladas de carbono por hectárea; si se convirtiera a agricultura migratoria liberaría cerca de 200 toneladas de carbono por hectárea y un poco más si se convirtiera en pastizales o agricultura permanente; por lo tanto, el carbono almacenado en los bosques tiene un alto valor; sin embargo, la deforestación fenómeno producido por la actividad antrópica, es aquel que contribuye a la alteración de los procesos locales tanto de captura de carbono como de reutilización del agua, en este caso, debido a que elimina la evapotranspiración del bosque.

#### **c) Regulación de los flujos de agua**

La cobertura vegetal, así como la gran complejidad estructural de los bosques que albergan estos sitios prioritarios, retienen el agua de lluvia ya que las raíces favorecen su infiltración y el suelo definitivamente actúa como una esponja, a partir del cual, el agua fluye lentamente tanto por la superficie como por el perfil del suelo; de esta manera la vegetación regula los flujos de agua impidiendo la formación de una fuerte escorrentía superficial, por ende cualquier fenómeno erosivo y la presencia de inundaciones en la parte baja de la cuenca; así como también manteniendo el flujo en época seca. Es necesario precisar que la proporción de agua que se infiltra a través del perfil del suelo depende en gran parte de la constitución geológica del terreno pero también de la cobertura vegetal.

Por ello, se debe tener en consideración que la ausencia de vegetación en el suelo, hace que disminuya la infiltración del agua, propiciando la acumulación

inmediata de gran parte del agua en el río, con lo que se produce una crecida instantánea y de poca duración.

En conclusión se puede mencionar que la cobertura vegetal en general, actúa como protector del suelo, purificador del aire, refugio de fauna silvestre y regulador del régimen hídrico.  
[http://www.energiasostenible.net/agua\\_ecosist\\_02.htm](http://www.energiasostenible.net/agua_ecosist_02.htm).

### 3.3. Servicios culturales

En realidad todos los ecosistemas ofertan este tipo de servicio ecosistémico y están expresados mediante los beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas para contribuir a su mejora emocional, psicológica y bienestar cognitivo.

En Cajamarca, de manera particular, los sitios prioritarios son ecosistemas que también ofertan numerosos beneficios no materiales a las poblaciones humanas que los habitan o visitan, siendo los principales la oferta de Información para el desarrollo cognoscitivo y las oportunidades para la recreación y el turismo.

Los sitios prioritarios, ofertan este tipo de servicio ecosistémico debido a que albergan genes e información genética de flora (plantas medicinales, variedades silvestres de cultivos nativos, pastos) y fauna endémicos que pueden ser considerados como bancos de germoplasma de gran utilidad para promover estudios de investigación orientados al mejoramiento vegetal, animal o desarrollar actividades relacionadas con la biotecnología.

Asimismo, ofertan oportunidades para la recreación y el turismo por estar presente en estos ecosistemas valores estéticos que funcionan como verdaderos atractivos para el turismo. Por ejemplo, numerosas personas encuentran preciosidad en varios aspectos del ecosistema, como en la belleza de sus paisajes, lagunas, especies silvestres de flora y fauna, etc., los que a la vez son fuentes de inspiración para variadas expresiones culturales como pintura, cantos, gastronomía, ritos, creencias, etc. Ejemplo es el Rito del Agua que se celebra todo los años en las lagunas de Alto Perú ubicado en el sitio prioritario N° 11 Jalca de Cajamarca, por considerarlo la grandeza que Dios nos ha legado y por constituir fuente de vida.

El componente herbáceo constituye la matriz de los paisajes. Los principales géneros y especies reconocibles en estos ecosistemas son: Cortaderia, Neurolepis, Calamagrostis, Gentiana, Gentianella, Melpomene moniliformis, Festuca sp., Stypa entre otros.

Foto 5. Homenaje al agua – Lagunas de Alto Perú



Fuente: Google

Foto 6. Pajonal arbustivo altoandino



Foto: Magaly Aldave, 2012

El componente bosque propicia el Ecoturismo, considerado como la “Actividad turística ecológicamente responsable en zonas donde es posible ofrecer y disfrutar de la Naturaleza y de valores asociados al sitio, contribuyendo de este modo a su conservación, generando un escaso impacto al medio ambiente natural, y dando cabida a una activa participación socioeconómica beneficiosa para las poblaciones locales”. (Reglamento de la Ley 27308 FFS).

### 3.4. Servicios de soporte

Considerando que estos servicios son necesarios para la producción de todos los demás servicios ecosistémicos, los referidos sitios prioritarios ofrecen variados servicios de soporte, entre ellos, la formación del suelo, las producción de oxígeno, retención de suelos, ciclaje de nutrientes y del agua; sin embargo, los principales para el desarrollo económico del departamento son el Mantenimiento de ciclo de vida de especies de flora y fauna y el Mantenimiento de la diversidad genética; es decir sirven de hábitat para el refugio de las mencionadas especies.

La diferencia con los otros SE radica en que los efectos en las personas son indirectos o su ocurrencia es en periodos de tiempo muy amplios.

#### 4. Oferentes, Demandantes y Coadyuvantes de los Servicios Ecosistémicos

Como ya se ha mencionado anteriormente, en el territorio del departamento Cajamarca como producto de la ZEE se han identificado quince sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad los que conjuntamente con las ANP, suministran servicios ecosistémicos para la población del departamento.

Si bien estas áreas son espacios terrestres establecidos por el proceso de la ZEE para la conservación de la biodiversidad, las dinámicas sociales asociadas a la migración, al cambio de uso del suelo, así como a la escasa gestión, vigilancia y control, son las causas para que estos sitios se encuentren en proceso de degradación, siendo su principal propósito proteger la biodiversidad y las partes altas de las cuencas de los principales ríos del departamento, a través de los cuales abastecen el servicio ecosistémico hídrico a las ciudades.

En tal sentido, para plantear medidas de conservación, también es necesario conocer de manera general quienes son los oferentes y quienes son los demandantes (beneficiarios) y a la vez quienes son los coadyuvantes de los principales servicios ecosistémicos ofertados por los ecosistemas prioritarios.

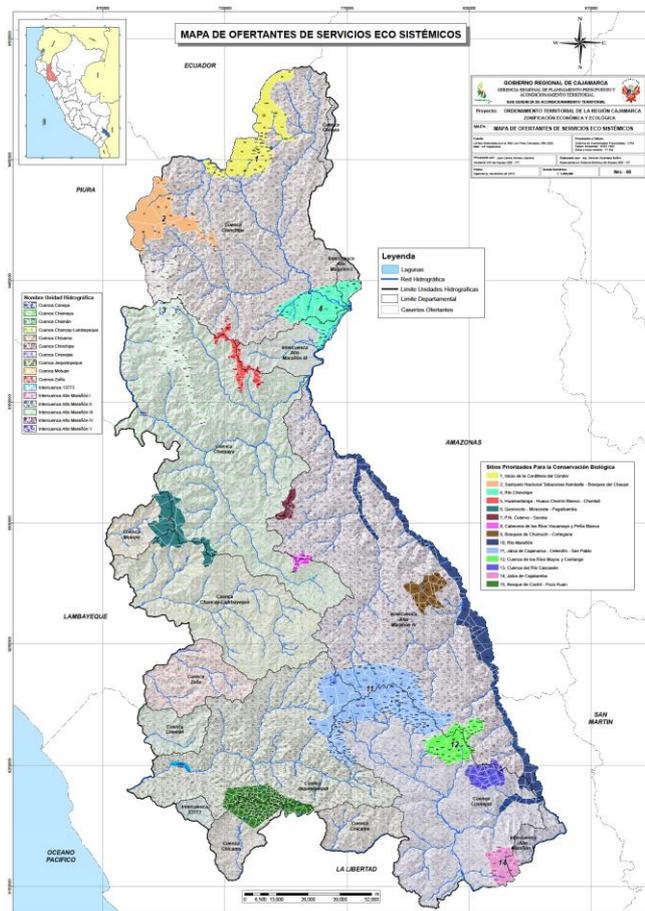
##### 4.1. Oferentes de los servicios ecosistémicos

Los ofertantes de los servicios ecosistémicos son los propietarios y/o usuarios de recursos naturales en los predios que se ubican en el ámbito de los ecosistemas priorizados, quienes influyen para bien o para mal en la generación y/u oferta de los SE, afectando el bienestar de otros usuarios por cuanto con el desarrollo de sus actividades productivas generan externalidades ambientales, como la erosión del suelo, la alteración tanto del régimen hídrico como del hábitat para flora y fauna, originando la degradación de los ecosistemas por ende los SE. En el caso de los servicios ecosistémicos hídricos, los oferentes en la mayoría de los sitios prioritarios se ubican en la parte alta de la misma y el impacto de este servicio ecosistémico repercute en los demandantes de las partes bajas. La figura 22 refleja la ubicación de los oferentes de SE.

En estos ecosistemas priorizados la mayoría de los oferentes son poseedores de terrenos, en muchos casos sin contar con un título de propiedad, están constituidos por agricultores individuales, en algunos casos por organización de productores y en otros por comunidades enteras que como ya se mencionó,

participan en alguna medida de la conservación y mejora de la oferta de los Servicios Ecosistémicos.

Figura 20. Localización de los oferentes de Servicios Ecosistémicos

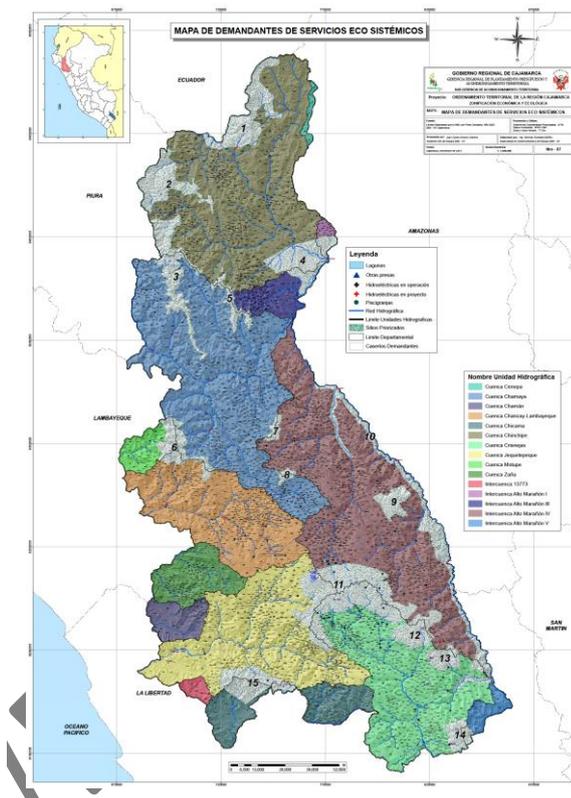


De acuerdo al Censo INEI 2007, se ha encontrado que, en los quince sitios prioritarios existen un total de 23,854 viviendas con una población de 78,274 habitantes (Anexo 1); en la mayoría de los casos, estos pobladores vienen realizando malas prácticas agropecuarias originado sobre todo el cambio de uso de la tierra impulsado por la escasa cultura ambiental, por los intereses divididos de algunos actores y por la no aplicación cabal de las leyes de gobierno relacionado con el manejo de los recursos naturales; a todo esto se suma los efectos del cambio climático en perjuicio de la Oferta de los servicios ecosistémicos.

#### 4.2. Demandantes (Beneficiarios) de los servicios ecosistémicos

Un aspecto importante en el bienestar es contar con alimentos sanos, agua limpia para beber y aire limpio para respirar. Es por ello que cualquier ser humano, independientemente de su condición social, económica y ubicación geográfica, es beneficiario de los servicios ecosistémicos.

Figura 21. Localización de la población demandante de los servicios ecosistémicos



En el departamento Cajamarca, los ecosistemas priorizados ofrecen múltiples servicios ecosistémicos, en ese sentido, los demandantes (beneficiarios) de los SE no solo son los pobladores de zonas en las que se encuentran, sino también los pobladores de las zonas medias y bajas de las cuencas, de regiones cercanas y de manera indirecta del resto del país. Gráficamente se puede mostrar que, la población beneficiaria (demandantes), de los servicios ecosistémicos que brindan los ecosistemas priorizados, se localizan en la mayoría de las provincias del departamento (Figura 23).

Debido al crecimiento demográfico, aspecto que es imposible detener, la necesidad de: agua, alimento, materia prima y de otros bienes y servicios irremplazables para la supervivencia de la población en su conjunto, son las

causas principales para que la Demanda de los Servicios Ecosistémicos se incremente y la Oferta disminuya en el tiempo y en el espacio.

Según datos demográficos del Censo INEI 2007, se ha encontrado la existencia de 372,305 viviendas con una población de 1'424,269 habitantes distribuidas en el área de influencia de los sitios prioritarios quienes se constituyen como demandantes/beneficiarios de los SE (Anexo 2). Asimismo, se ha observado que la población beneficiaria (demandantes) de los SE, se benefician de acuerdo a una delimitación geográfica, por ejemplo, los pobladores de las montañas se benefician del agua, de los bosques y la biodiversidad existentes en esas zonas; las familias, organizaciones y empresas que se ubican en las partes medias y bajas de las cuencas, se benefician en mayor magnitud del Servicio Ecosistémico Hídrico – SEH, utilizando el agua para riego, consumo humano, energético y otros usos, Servicio Ecosistémico del cual más depende la población y el desarrollo del departamento.

En todos los ecosistemas, el agua es el factor que regula su productividad, estabilidad y la salud de los organismos que los habitan; por esta razón, los factores que regulan el ciclo del agua controlan también la existencia o no de humedales y lagunas. Estos ambientes donde el agua se almacena temporalmente constituyen ecosistemas clave para el ciclo hidrológico, por lo que su conservación es de vital importancia para asegurar la disponibilidad del agua con la calidad necesaria para mantener la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas.

#### **4.3. Coadyuvantes de los SE**

Generalmente, son instituciones que por su función y competencia cumplen el rol de promover la relación entre conservación y uso de los recursos naturales dentro de la visión de desarrollo sostenible, contribuyen a la conservación de los servicios ecosistémicos en cada uno de los sitios prioritarios; entre ellos podemos citar: Agro Rural (antes PRONAMACHCS), Agencias Agrarias, Comités Conservacionistas, ONG'S, Gobierno Nacional, Regional y Local; además, la Cooperación Internacional que viene apoyando en el fortalecimiento de capacidades locales orientados a la identidad con la importancia de los SE y en el diseño de estrategias y esquemas para compensar la oferta de los SE.

## 5. Actividades Económicas de la Región que se relacionan con los Servicios Ecosistémicos

De acuerdo al INEI (2011), la economía de la región Cajamarca se basa en 11 actividades económicas las cuales pueden ser agrupadas en actividades no directamente relacionadas con los servicios ecosistémicos (ANRS): i) manufactura, ii) construcción, iii) comercio, iv) transportes y comunicaciones, v) servicios gubernamentales y vi) otros servicios) y en actividades relacionadas directamente con servicios ecosistémicos (ARDS): i) minería, ii) agricultura, caza y silvicultura, iii) restaurantes y hoteles, iv) electricidad y v) piscicultura.

Es evidente que la economía del departamento de Cajamarca recae principalmente en las actividades ANRS, de las cuales otros servicios, la manufactura y el comercio son las más representativas.

Por el tipo de servicios ecosistémicos que brindan los ecosistemas priorizados y relacionándolos con datos económicos del INEI (2011), se puede deducir que cinco actividades económicas regionales se relacionan directamente con servicios ecosistémicos son: i) minería, ii) agricultura, caza y silvicultura, iii) restaurantes y hoteles, iv) electricidad y agua iv) y v) pesca; de las cuales, las actividades de minería y agricultura son las más representativas en función del Valor Agregado Bruto (VAB), aspectos que llevan a concluir que un buen porcentaje de la economía del departamento Cajamarca depende de los beneficios que provienen de los servicios ecosistémicos, situación que los involucra en el aporte al Producto Bruto Interno Regional para el año 2011 que asciende a 5 015 221 nuevos soles (a precios constantes del año 1994).

Según información del INEI (2011), el departamento de Cajamarca, aporta con 2,5 por ciento al Valor Agregado Bruto nacional (VAB); sin embargo, la importancia relativa del departamento en el país es mayor en el caso de algunos sectores como minería, con una contribución de 9,1 por ciento; agropecuario con 5,9 por ciento, y servicios gubernamentales con 3,8 por ciento.

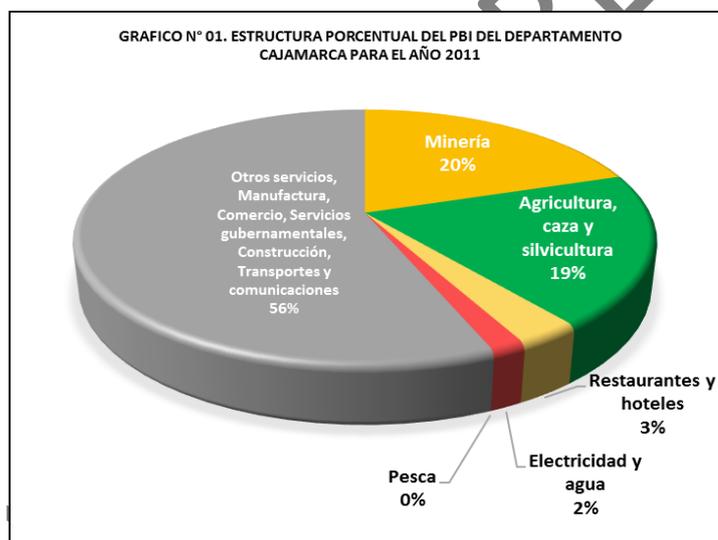
En el cuadro 26 se muestra para el período 2011 el valor agregado bruto para el departamento de Cajamarca y por actividad económica relacionada o no directamente con servicios ecosistémicos. En el Grafico 1, se muestra para el año 2011 la estructura porcentual del PBI Regional.

Cuadro 26. Cajamarca: Valor Agregado Bruto 2011  
Valores a precios constantes de 1994  
(Miles de nuevos soles)

Actividades	VAB	Estructura %
Minería	999999	19.9
Agricultura, caza y silvicultura	968698	19.3
Restaurantes y hoteles	151528	3.0
Electricidad y agua	81520	1.6
Pesca	152	0.003
Otros servicios, Manufactura, Comercio, Servicios gubernamentales, Construcción, Transportes y comunicaciones	2813324	56.1
<b>Valor Agregado Bruto</b>	<b>5015221</b>	<b>100.0</b>

Fuente: INEI-2011

Gráfico 1. Estructura porcentual del PBI del departamento de Cajamarca para el año 2011



Fuente: INEI-2011

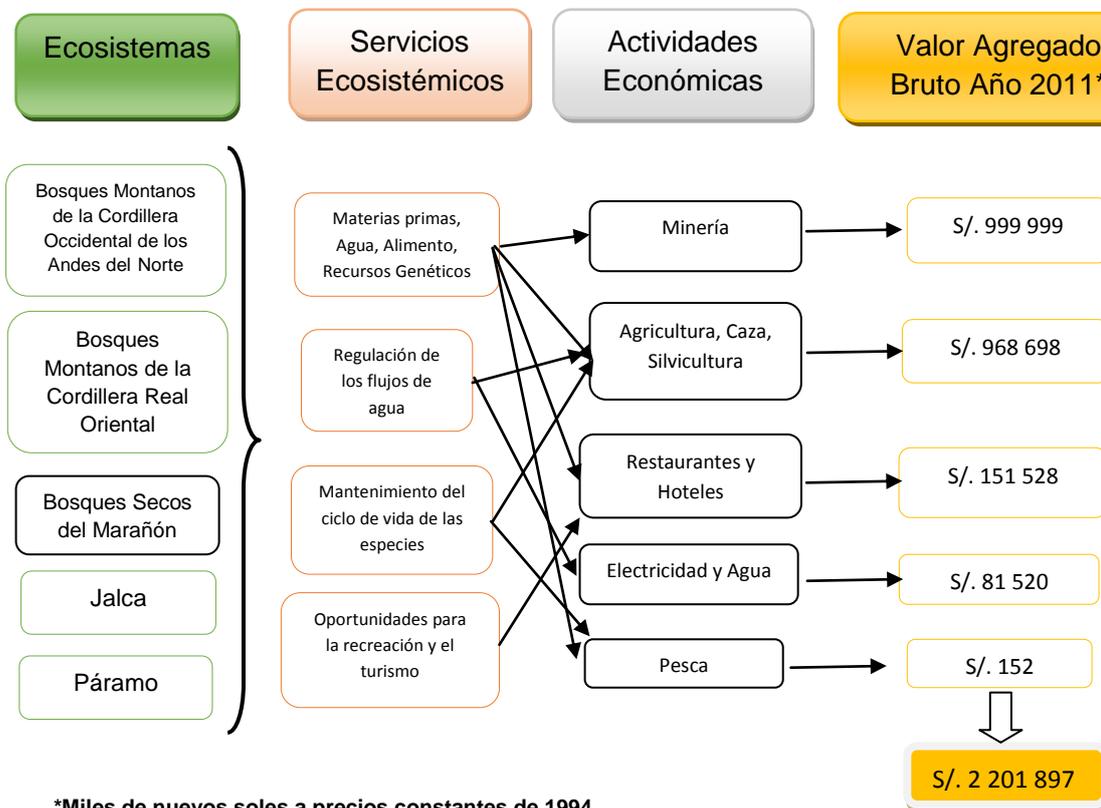
De otro lado, según la Encuesta Nacional de Hogares 2010 aplicada por el INEI, el sector primario concentra el 55,9 por ciento de la población empleada, seguido del terciario (32,5 por ciento) y secundario (11,6 por ciento).

En la región existen tres espacios económicos diferenciados: el norte es especializado en la actividad agrícola con cultivos como el café, arroz y cacao; en el centro se desarrolla también la actividad agrícola y adicionalmente la actividad pecuaria; por el contrario, el sur es básicamente una zona ganadera y minera, con un mayor desarrollo del sector servicios y comercio, producto de encadenamientos con la actividad minera. Cabe destacar que el sector minero empezó a dinamizarse desde la entrada en operación de la empresa aurífera Yanacocha (1994),

aumentando su participación en el VAB de 14,0 por ciento en 1994 a 19,9 por ciento en el 2011.

En el Grafico 2, se muestran las actividades económicas regionales dependientes de los servicios ecosistémicos y su contribución al Producto Bruto Interno Regional

Gráfico 2. Servicios ecosistémicos y su aporte a la economía regional – Año 2011



\*Miles de nuevos soles a precios constantes de 1994  
Fuente: INEI-2011

En la estructura productiva departamental, la actividad minera destaca por ser la de mayor importancia relativa (19,9 por ciento); la agricultura, caza y silvicultura es la segunda actividad en orden de importancia, con una participación de 19,3 por ciento, seguido de otros servicios (12,1 por ciento), manufactura (12 por ciento) y comercio (10,5 por ciento); todos ellos, en conjunto, contribuyen con el 73,8 por ciento al VAB departamental.

#### 4.2.2. Pauta 2: Factores asociados a las condiciones de los principales servicios ecosistémicos.

##### 1. Identificación y análisis de la Oferta (Provisión) de los servicios ecosistémicos por parte de los sitios prioritarios.

Los sitios prioritarios proveen una gran variedad de bienes y servicios ecosistémicos: Agua, alimento, materias primas, recursos genéticos; a través de los bosques capturan carbono, regulan el clima, regulan los flujos de agua; brindan oportunidades para la recreación y el turismo; influyen en el mantenimiento de los recursos genéticos, entre otros. Estos bienes y servicios intervienen en la calidad de vida de la población, sin embargo en Cajamarca no presentan una valoración económica en términos de mercado.

Foto 7. Oferta de Servicios ecosistémicos hídricos



Foto8. Cultivo de arroz, producto de SE hídrico



Los niveles de oferta de servicios ecosistémicos por parte de los ecosistemas priorizados, es variable y dependen del mantenimiento de las funciones ecosistémicas de los mismos, así como de aspectos de la biodiversidad y de los procesos que ocurren en los ecosistemas.

En ese sentido, los niveles muy altos de oferta de SE corresponde a los sitios prioritarios N° 3, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13 y 14 por cuanto en su interior albergan diversidad de especies endémicas de flora y fauna, densa cobertura vegetal expresado mediante bosques naturales, recurso hídrico en lagunas y ríos, son protectores de cuencas altas de ríos y quebradas; en virtud a los cuales brindan importantes servicios ecosistémicos como agua, alimento, materias primas (leña, madera), recursos genéticos, regulación de los flujos de agua y del clima, entre otros beneficiando de manera directa a los pobladores que se asientan en cada

sitio y de manera indirecta a los pobladores que se asientan cuenca abajo. Los demás sitios también ofertan servicios ecosistémicos pero en menor intensidad que los anteriores.

Esta oferta de SE por parte de los ecosistemas priorizados, beneficia directa e indirectamente tanto a las poblaciones locales, regionales e intra regionales; donde los pobladores consideran como sustento los SE a partir de las cuales desarrollan actividades económicas y generan bienes y servicios de mercado como medio de subsistencia pero también como medio de creación de industria.

## 2. Identificación y análisis de la demanda de SE

Es necesario considerar que en los ecosistemas priorizados habitan un importante porcentaje de la población conformada por comunidades locales que hacen uso de los recursos que estos ofrecen. Otro buen porcentaje de la población cajamarquina se asienta cuenca abajo y son los mayores demandantes de los SE; en la mayoría de estas poblaciones la pobreza es alta y las angustias económicas, son algunos de los principales motivos por los cuales estas poblaciones hacen uso inadecuado de los recursos naturales como la tala incontrolada de bosques para dedicarlas a la actividad agropecuaria, el sobrepastoreo, etc.

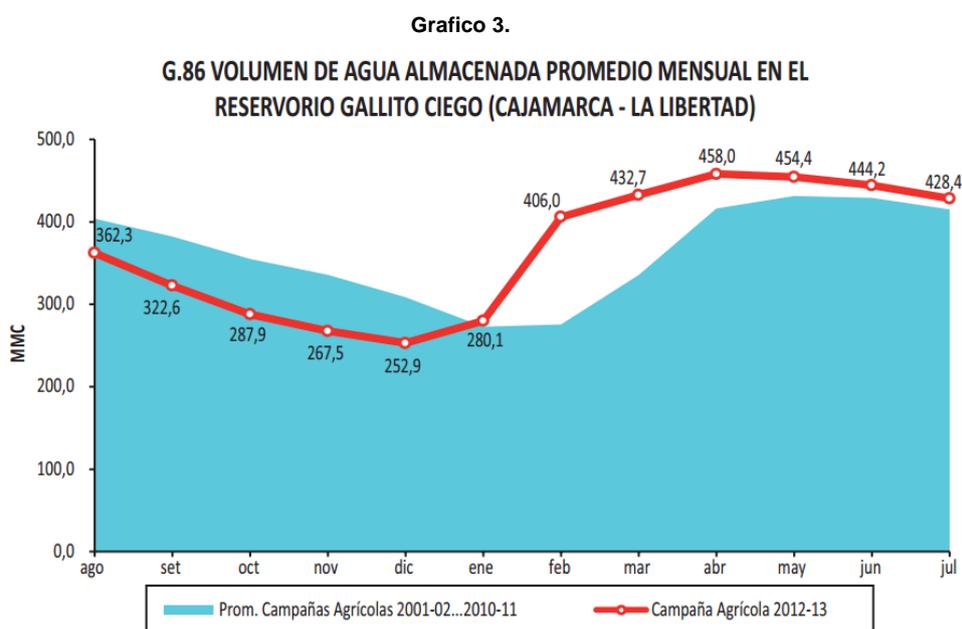
Sin embargo cabe precisar que la demanda más notoria respecto de los Servicios Ecosistémicos, es justamente la demanda del Servicio Ecosistémico Hídrico – SEH, por ello en el presente estudio se hace énfasis en la demanda de agua tanto para las actividades económicas como para el consumo humano y en este caso, específicamente en las zonas urbanas.

Los mayores demandantes de los SEH son las actividades agropecuarias, los usos urbanos y domésticos, los usos industriales; el transporte, la energía hidroeléctrica (Gallito Ciego, Carhuaquero), los usos recreativos y el agua como hábitat, los proyectos mineros (Yanacocha, Gold fields) que son los grandes consumidores y usufructuarios de este bien ambiental.

Según informe de los expertos del Banco de las Américas, publicado a nivel mundial que se titula: “Agua y Minería. Una Industria Sedienta”, Minera Yanacocha, solo entre los años: “1993, año de su entrada en operaciones, y 2004,

ha procesado 624,8 millones de toneladas de mineral utilizando -según la compañía-125 millones de metros cúbicos de agua. <http://servindi.org/actualidad/6495>.

Asimismo, según el informe de Dinámica Agropecuaria-Minagri 2003-2012, el siguiente grafico detalla el volumen de agua que en promedio almacena mensualmente el reservorio Gallito Ciego, para beneficiar a los productores agropecuarios de la cuenca baja del rio Jequetepeque que también abraza dos provincias del territorio Liberteno.



Fuente: Proyectos Especiales y Direcciones Regionales de Agricultura  
Elaboración: MINAGRI - Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos - OEEE

Este reservorio permite la optimización del riego de más de 35 000 hectáreas, además de otras 7000 hectáreas en el departamento de La Libertad. Adicionalmente, se encuentra operando la central hidroeléctrica de Gallito Ciego con una potencia máxima de 34000 Kw.

Es conveniente indicar que para precisar la jerarquización de la oferta y demanda de servicios ecosistémicos, en niveles muy alto, alto, medio y bajo, se requiere de otro estudio especializado que se relaciona con el diseño de un estudio de valoración económica de SE; por lo que en el presente estudio no ha sido posible jerarquizar de manera precisa ni la oferta ni la demanda de SE, limitándose solamente a cualificarlos en función al estado actual y a las características que presentan los referidos sitios prioritarios.

Por lo demás, hay que tener en cuenta que en nuestro planeta un 97,5% del total del agua se concentra en los océanos, mientras que sólo el 2,5 % restante es agua dulce. Los glaciares, la nieve y el hielo de los cascos polares representan casi el 80% del agua dulce; el agua subterránea, el 19% y el agua de superficie accesible rápidamente, sólo el 1%. Esta baja cantidad de agua de superficie fácilmente accesible se encuentra principalmente en lagos (52%) y humedales (38%).

<http://www.fvet.uba.ar/recursoagua.htm>

### 3. Identificación y análisis de las amenazas

La biodiversidad se encuentra amenazada por numerosas actividades antropogénicas. Entre las causas más importantes están la pérdida de hábitat, la fragmentación de ecosistemas, la introducción de especies exóticas invasoras, la sobreexplotación de recursos, la contaminación del aire, tierras, ríos y mares, además de los ya visibles efectos del cambio climático (MA 2005).

En este contexto, para abordar este punto, es necesario primero analizar el nivel de vulnerabilidad en que se encuentran los ecosistemas; porque mientras más vulnerable se encuentren frente a factores asociados, menor será la capacidad de estos para conservar biodiversidad y ofertar Servicios Ecosistémicos.

#### 3.1. Análisis de la vulnerabilidad de los ecosistemas priorizados

Los países y en particular las personas dependemos de los ecosistemas para la supervivencia; los ecosistemas son una fuente de servicios vitales para el ser humano, destacándose los alimentos y el agua; además, los ecosistemas proveen otros servicios de carácter menos tangible que también resultan fundamentales para el bienestar de las sociedades como son los beneficios espirituales, culturales y recreativos. Por ello, conviene conservarlos y/o restaurarlos; para ello, es necesario conocer la vulnerabilidad actual de estos ecosistemas.

El análisis de vulnerabilidad actual de los ecosistemas priorizados, en el departamento Cajamarca, se ha realizado en el marco del proceso de formulación de la Estrategia Regional de Cambio Climático, mediante talleres participativos provinciales bajo enfoque de cuenca con el objetivo de analizar y evaluar desde la perspectiva de los actores provinciales, el nivel de vulnerabilidad que muestran estos ecosistemas prioritarios; para lo que se consideró insumos de la ZEE del

departamento Cajamarca, siendo el punto de partida el mapa de sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Para el referido análisis se tuvo en cuenta los siguientes conceptos:

**a) Vulnerabilidad de un ecosistema:**

**Grado** por el cual un sistema es susceptible o incapaz de enfrentarse a los efectos adversos del cambio climático. Está en función de la sensibilidad del sistema y de su capacidad de adaptación (IPCC, 2001).

**b) La capacidad de adaptación:**

Puede resultar de una respuesta autónoma del sistema, por ejemplo un cambio en su fenología, o puede resultar de actividades planeadas de adaptación, por ejemplo un manejo forestal que busca modificar la composición florística del ecosistema.

Considerando estos conceptos, los ecosistemas evaluados han sido los de muy alto y alto valor Bioecológico y que están representados en las 15 zonas prioritarias para la conservación de la biodiversidad identificadas en el proceso ZEE del departamento de Cajamarca.

Desde la percepción de los diferentes actores participantes en estos talleres se determinó el nivel de vulnerabilidad que muestran los ecosistemas priorizados, **evaluando diferentes factores que están estrechamente relacionados con los valores que estos presentan y los servicios ecosistémicos** que brindan para el desarrollo territorial de Cajamarca.

En el análisis y evaluación se tomaron en cuenta **cinco criterios**, que inciden en el nivel de vulnerabilidad de los ecosistemas; estos son:

**Criterio 1. Estado actual de los ecosistemas:**

Analiza la condición de los ecosistemas, asociando las actividades que ponen en riesgo el suministro de los Servicios Ecosistémicos; en ese sentido, Ecosistemas más diversos son más resilientes; ecosistemas degradados y fragmentados por presiones humanas son menos resilientes o más vulnerables.

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, tal vez hasta ahora el estudio más abarcador de la condición en que se hallan los ecosistemas del planeta, reveló que todos los ecosistemas del mundo han sido transformados de alguna manera por acciones humanas en los últimos 50 años (MEA 2005).

**Criterio 2. Conectividad de ecosistemas:**

Ecosistemas conectados, que forman parte de corredores biológicos, son menos vulnerables; ecosistemas aislados o cercanos a vías de comunicación terrestre y ciudades, son más vulnerables.

Se evaluó la existencia de ecosistemas conectados con otros ecosistemas, por cuanto los ecosistemas priorizados para la conservación identificadas necesitan pertenecer a un sistema mayor para que permita la posibilidad de mantener los procesos ecológicos, el intercambio genético y otros procesos naturales que hagan viable el sistema a largo plazo.

En ese sentido existen ecosistemas altamente conectados con otros ecosistemas, con es el caso del sitio N° 01 conectado principalmente por cobertura boscosa con el Santuario Nacional Tabaconas Namballe que le confieren una baja vulnerabilidad; en cambio existen sitios cuya conectividad está amenazada por exploraciones y por proyectos mineros en ejecución que interrumpen la conectividad entre ecosistemas, haciendo que estos tengan un alto nivel de vulnerabilidad.

**Criterio 3. Tipo de actividad económica en zonas aledañas:**

Se evaluó el tipo de actividades económicas al entorno de los sitios prioritarios, encontrándose la realización de actividades extractivas, agricultura de subsistencia en suelos no aptos y/o siembra de cultivos con alta demanda, así como un alto nivel de vulnerabilidad de las unidades sociales circundantes; factores que incrementan el nivel de vulnerabilidad de los ecosistemas.

**Criterio 4. Ordenamiento territorial:**

Se evaluó con este criterio, la existencia o no de instrumentos relacionado con procesos de ordenamiento territorial (ZEE, sitios prioritarios para la conservación,

plan de ordenamiento territorial, políticas, estrategias e inversiones para la conservación de biodiversidad); encontrándose a la fecha de evaluación existencia de la ZEE en la comunidad Campesina de San Miguel de Tabaconas; pero que en la mayoría de sitios prioritarios aún no existe tales instrumentos, otorgándoles en este caso un nivel alto de vulnerabilidad a los ecosistemas.

**Criterio 5. Nivel de organización para la conservación:**

Este criterio evaluó la existencia o no de organizaciones fuertes o débiles dedicadas a la conservación de los ecosistemas, apoyados con instrumentos de gestión, mecanismos de financiamiento, encontrándose en algunos sitios la existencia de Rondas Campesinas que ejercen una función adicional de resguardo en vías de acceso aledañas, como es el caso del sitio prioritario N° 06.

**Cuadro 277. Resultados de la evaluación de las zonas prioritarios para la conservación de la biodiversidad en el departamento de Cajamarca**

N°	Zona prioritaria	Valoración por criterio					Total	Nivel de Vulnerabilidad
		C1	C2	C3	C4	C5		
1	Inicio de la Cordillera del Cóndor	1	1	2	3	3	10	Medio
2	SN Tabaconas Namballe-Bosque de Chaupe	2	2	3	1	2	10	Medio
3	Montaña de Manta, Quismache y Páramo-Lagunas de Palambe	1	2	3	2	2	10	Medio
4	<b>Río Chinchipe</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	<b>Muy alto</b>
5	Huamantanga - Huaco Chorro Blanco - Chontalí	1	1	2	1	1	6	Medio
6	Querocoto - Miracosta - Pagaibamba	2	1	3	3	4	13	Alto
7	<b>Parque Nacional de Cutervo - Sócota</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>Muy alto</b>
8	<b>Cabecera de los Ríos Viscamayo y Peña Blanca</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>Muy alto</b>
9	<b>Bosques de Chumuch - Cortegana</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	<b>Muy alto</b>
10	Río Marañón	3	2	2	4	4	15	Alto
11	<b>Jalca de Cajamarca - Celendín - San Pablo</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>Muy alto</b>
12	<b>Cuencas del Río Muyoc y Cantange</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>Muy alto</b>
13	Cuenca del Río Cascasén	3	2	3	2	3	13	Alto
14	<b>Jalca de Cajabamba</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>Muy alto</b>
15	Bosque de Cachil - Pozo Kuan	2	3	1	4	4	14	Alto

Fuente: ZEE Cajamarca, Sub Modelo Valor Bioecológico

**Nota:**

**Criterios de evaluación:** C1: Estado del ecosistema; C2: Conectividad del ecosistema; C3: Actividades económicas; C4: Ordenamiento territorial; C5: Nivel de organización.

**Valoración:** 1: muy bueno o muy alto; 2: bueno o alto; 3: regular o medio; y 4: malo o bajo.

**Nivel de vulnerabilidad:** Muy alto: mayor de 15 y menor o igual a 20; Alto: mayor de 10 y menor o igual a 15; Medio: mayor de 5 y menor o igual a 10; Bajo: mayor de 0 y menor o igual que 5.

**Los resultados** de esta evaluación y análisis participativo de la vulnerabilidad de los ecosistemas se presentan en el Cuadro 27.

Del cuadro anterior se deduce lo siguiente:

- ❖ De las 15 zonas prioritarias para la conservación de la biodiversidad en el departamento de Cajamarca, 07 presentan vulnerabilidad muy alta, 04 vulnerabilidad alta, y 04 vulnerabilidad media.

- ❖ El nivel de vulnerabilidad alto que presenta la zona prioritaria Querocoto – Miracosta – Pagaibamba, se debe mayormente al bajo nivel de organización para su conservación; en la zona Río Marañón, además del bajo nivel de organización, se suma la falta de aplicación de estrategias de ordenamiento territorial; en tanto que en la zona Cuenca del Río Cascasén, incide su estado de degradación y fragmentación en avance, la presión de actividades económicas, fundamentalmente agropecuarias y la falta de estrategias de ordenamiento territorial; mientras que en la zona Bosque Cachil – Pozo Kuan, los factores que más inciden en su nivel de vulnerabilidad son la falta de aplicación de estrategias de ordenamiento territorial y el bajo nivel de organización para la conservación.

- ❖ El nivel muy alto de vulnerabilidad que presenta la zona Río Chinchipe, se debe principalmente al estado de degradación y fragmentación en avance y a la limitada conectividad; en el Parque Nacional de Cutervo – Sócota, al igual que la Cabecera de los Ríos Viscamayo y Peña Blanca, incide más la limitada conectividad y la presión de actividades agropecuarias; en las zonas Bosque Chumuch – Cortegana y Cuencas Río Muyoc y Cantange, inciden las actividades agropecuarias y la falta de aplicación de estrategias de ordenamiento territorial; en tanto que en la Jalca de Cajamarca – Celendín – San Pablo, incide la limitada conectividad y la falta de aplicación de estrategias de ordenamiento territorial; en la Jalca de Cajabamba, el estado de degradación y fragmentación, en avance y la falta de aplicación de estrategias de ordenamiento territorial.

Ante el elevado nivel de vulnerabilidad de la mayoría de las zonas prioritarias para la conservación de la biodiversidad en Cajamarca (11 de 15 alcanzan un nivel de vulnerabilidad alto o muy alto), es necesario y urgente priorizar e implementar acciones para su conservación y uso sostenible.

Entre otros aspectos, es necesario desarrollar o promover acciones relacionadas a: mejorar el estado de conservación de las zonas prioritarias; mejorar la

conectividad entre zonas o ecosistemas; prevenir o mitigar el impacto de las actividades económicas o en su defecto promover actividades sostenibles; impulsar y fortalecer iniciativas de zonificación y ordenamiento territorial; así como fortalecer e impulsar el nivel de organización para la conservación.

En consecuencia, la degradación y pérdida de la oferta de los SE que viene ocurriendo se debe a dos aspectos fundamentales: i) porque en los ecosistemas prioritarios no se vienen usando esquemas de producción sustentable, debido en parte a la falta de percepción y valoración de los bienes y servicios que estos ecosistemas prioritarios proveen a la sociedad; y ii) porque el incremento poblacional intensifica la presión antrópica sobre los ecosistemas; son dos aspectos que en el corto plazo disminuirán la oferta de los servicios ecosistémicos de estos sitios prioritarios.

### **3.2. Identificación y análisis de las amenazas**

Actualmente, existen múltiples amenazas que vienen impactando negativamente sobre los ecosistemas y sobre los SE, que ameritan ser analizados para en base a ello proponer algunas medidas para su restauración, conservación y uso adecuado.

#### **3.2.1. Amenaza por actividades antrópicas**

Con el propósito de analizar el impacto de las actividades antrópicas sobre los ecosistemas es conveniente saber algunas características de la población como el incremento poblacional, la densidad poblacional, la distribución rural y urbana de la población y el nivel cultural no solo de la población que se asienta en los ecosistemas prioritarios sino también del área de influencia; pues constituyen hitos que reflejan la presión que está recibiendo los ecosistemas.

##### **a) Densidad poblacional**

Para el departamento, la densidad poblacional es de 42.12 Habts/Km<sup>2</sup>, para la capital provincial es de 106.35 Habts/Km<sup>2</sup>, la más elevada después de la provincia de Hualgayoc (Cuadro 28); esta alta densidad viene generando presiones e impactos negativos sobre los ecosistemas en perjuicio de la oferta de SE.

Cuadro 288. Población censada y densidad por provincia

Provincias	Población (Censo-	Superficie	Densidad	Altitud
Cajamarca	316,152	2,972.81	106.35	2,720
Jaén	183,634	5,038.73	36.44	729
Chota	160,447	3,760.43	42.67	2,388
Cutervo	138,213	3,034.93	45.54	2,649
San Ignacio	131,239	4,911.63	26.72	1,324
Hualgayoc	89,813	785.47	114.34	3,502
Celendín	88,508	2,658.52	33.29	2,620
Cajabamba	74,287	1,787.34	41.56	2,654
San Miguel	56,146	2,532.54	22.17	2,620
San Marcos	51,031	1,356.15	37.63	2,251
Santa Cruz	43,856	1,383.51	31.70	2,035
Contumazá	31,369	2,065.07	15.19	2,674
San Pablo	23,114	665.50	34.73	2,365
Total	1'387,809	32,952.63	42.12	

Fuente Población: Censo 2007-INEI; Superficie: SIG-ZEE-OT-Cajamarca 2009

## b) Distribución de la población.

La distribución espacial de la población está localizado en un patrón de asentamiento rural y en otro urbano, cuya tendencia observada en las últimas décadas es la expansión e intensificación del proceso de urbanización que se refleja en un mayor incremento de la población censada urbana de 24,7% en 1993 a 32,7% en el año 2007 y en una disminución de la población censada rural de 75,3% en 1993 a 67,3% en el año 2007. INEI, 2007 (Cuadro 29).

Cuadro 299. Distribución de la población total censada urbana y rural, según provincias  
2007

Provincias	Población Total (Censo-		Población Rural		Población urbana	
	Habitantes	%	Habitantes	%	Habitantes	%
Cajamarca	316,152	22.8	141,424	44.7	174,728	55.3
Jaén	183,634	13.2	91,724	49.9	91,910	50.1
Chota	160,447	11.6	128,146	79.9	32,301	20.1
Cutervo	138,213	10.0	111,343	80.6	26,870	19.4
San Ignacio	131,239	9.5	110,635	84.3	20,604	15.7
Hualgayoc	89,813	6.5	69,409	77.3	20,404	22.7
Celendín	88,508	6.4	66,338	75.0	22,170	25.0
Cajabamba	74,287	5.4	56,093	75.5	18,194	24.5
San Miguel	56,146	4.0	47,074	83.8	9,072	16.2
San Marcos	51,031	3.7	39,390	77.2	11,641	22.8
Santa Cruz	43,856	3.2	34,664	79.0	9,192	21.0
Contumazá	31,369	2.3	18,072	57.6	13,297	42.4
San Pablo	23,114	1.7	19,520	84.5	3,594	15.5
Total	1'387,809	100.0	933,832	67.3	453,977	32.7

Fuente: INEI 2007

De esto se deduce que la población rural es mayor respecto a la urbana. La primera está constituida por el 67.3%, mientras que la segunda por el 32.7% del

total de la población departamental; lo cual implica que la población rural ejerce mayor intensidad de presión sobre su ambiente inmediato.

### c) Nivel cultural

Respecto al nivel cultural, se puede mencionar que el poblador andino, quien se encuentra en contacto directo con los recursos naturales, a través de los años ha experimentado cambios culturales respecto al manejo de la biodiversidad, pues sus necesidades de sobrevivir obligó descubrir la alta diversidad biológica andina y ambiental, sobre los que aplicó medidas tecnológicas para poder domesticarlos y convertirlos ahora en especies cultivables de mayor preferencia, disminuyendo la estimación por las especies nativas; aspecto que nos debe incitar a considerar medidas para el rescate de las costumbres andinas.

Teniendo en cuenta estos aspectos, los resultados del estudio de la cobertura vegetal, que equivale a la realización de actividades económicas (uso actual), en el departamento Cajamarca, indican que cada uno de los quince ecosistemas priorizados, presenta algún signo de degradación impulsado por la realización de actividades antrópicas (Cuadro 30), que ponen en riesgo el suministro de los servicios ecosistémicos.

**Cuadro 30. Principales actividades antrópicas que ponen en riesgo el suministro de los servicios ecosistémicos de los quince sitios prioritarios**

- ✓ **Intervención agrícola y pecuaria en las cabeceras de las nacientes de los ríos.**
- ✓ **Reducción de la cobertura boscosa.**
- ✓ **Pérdida de biodiversidad.**
- ✓ **Erosión de suelos, condicionada por el relieve y el gradiente de la pendiente.**
- ✓ **Intervención minera en partes altas de las cuencas.**
- ✓ **Ampliación de la frontera agrícola y producción pecuaria (constituida por crianza de ganado vacuno, porcino, caprino).**
- ✓ **Extracción de madera y leña.**

Además, el Cuadro 31, expresa cuantitativamente la superficie y el porcentaje del área intervenida en cada uno de los sitios prioritarios. Allí se puede observar que cinco de los quince ecosistemas priorizados (Sitios N° 4, 8, 11, 12 y 13), son los que muestran más del 50% de área con intervención, tres (7, 14 y 15) entre 25 y 50 % y siete ecosistemas priorizados (1, 2, 3, 5, 6, 9 y 10) con menos del 25%.

Cabe destacar que estas intervenciones vienen siendo protagonizados por pequeños productores que se asientan dentro o en lugares próximos a estos ecosistemas, así como por empresas extractivas; por eso es que en estos espacios existen diferentes usos del suelo, entre los que destaca la agricultura, la minería, el sobrepastoreo, etc, apoyados por la red vial que atraviesa o que están próximos a los referidos sitios (Figura 24).

Cuadro 31. Estado actual de los ecosistemas priorizados

Nº Sitio prioritario	Área (ha) de c/sitio	% Área intervenida	% Área no intervenida	Total
1	50785.77	6.02	93.98	100
2	41647.37	0	100	100
3	48825.81	0.07	99.93	100
4	46424.88	53.39	46.61	100
5	13775.74	5.25	94.75	100
6	29996.41	7.41	92.59	100
7	5727.29	26.22	73.78	100
8	4255.13	52.89	47.11	100
9	16423.65	5.88	94.12	100
10	64958.01	1.76	98.24	100
11	109534.16	54.45	45.55	100
12	25873.22	60.11	39.89	100
13	14646.13	55.08	44.92	100
14	15253.36	44.32	55.68	100
15	37283.5	39.59	60.41	100
<b>Total</b>	<b>525410.43</b>	<b>23.39</b>	<b>76.61</b>	<b>100</b>

Fuente: Adaptado con información de la base de datos ZEE-Cajamarca 2009

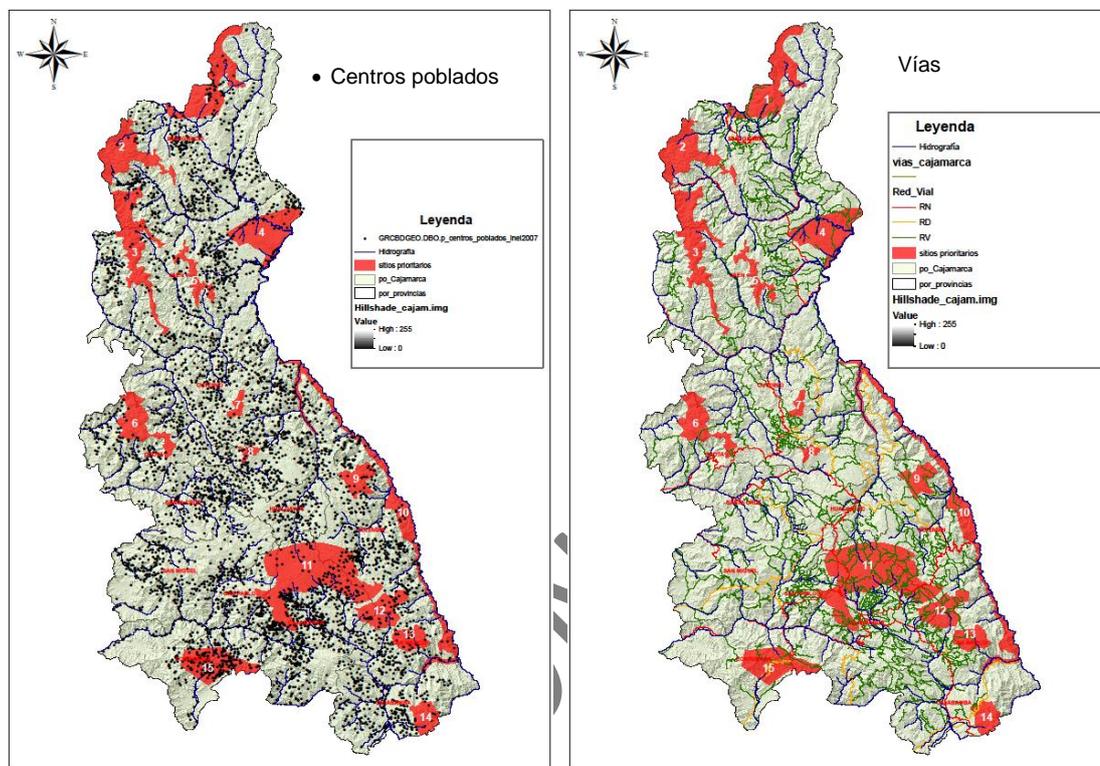
Estas acciones vienen originando de manera notable la pérdida de la biodiversidad provocando un sin número de alteraciones; pues el impacto viene perturbando **la provisión actual de los servicios ecosistémicos**, que si no se adopta medidas inmediatas para su restauración y/o conservación también afectará negativamente **la provisión futura de los servicios ecosistémicos**; por cuanto los problemas que sobrevienen poseen una gran envergadura, como el cambio climático.

Asimismo, se debe considerar que las referidas alteraciones en los ecosistemas, también se producen de manera natural pero no con la misma dimensión y fuerza de los efectos de las actividades antrópicas que provocan destrucción del hábitat, fragmentación de áreas naturales, contaminación, etc.

Por lo tanto, al ser las sociedades humanas las causantes de la pérdida de la biodiversidad, también deben ser ellas las que pongan soluciones, no sólo por el

hecho de conservar una parte del entorno natural que nos rodea para fines de investigación y de disfrute, sino de manera particular por conservar los “servicios ecosistémicos”.

Figura 24. Ubicación de los cc.pp y vías en relación a los ecosistemas prioritarios



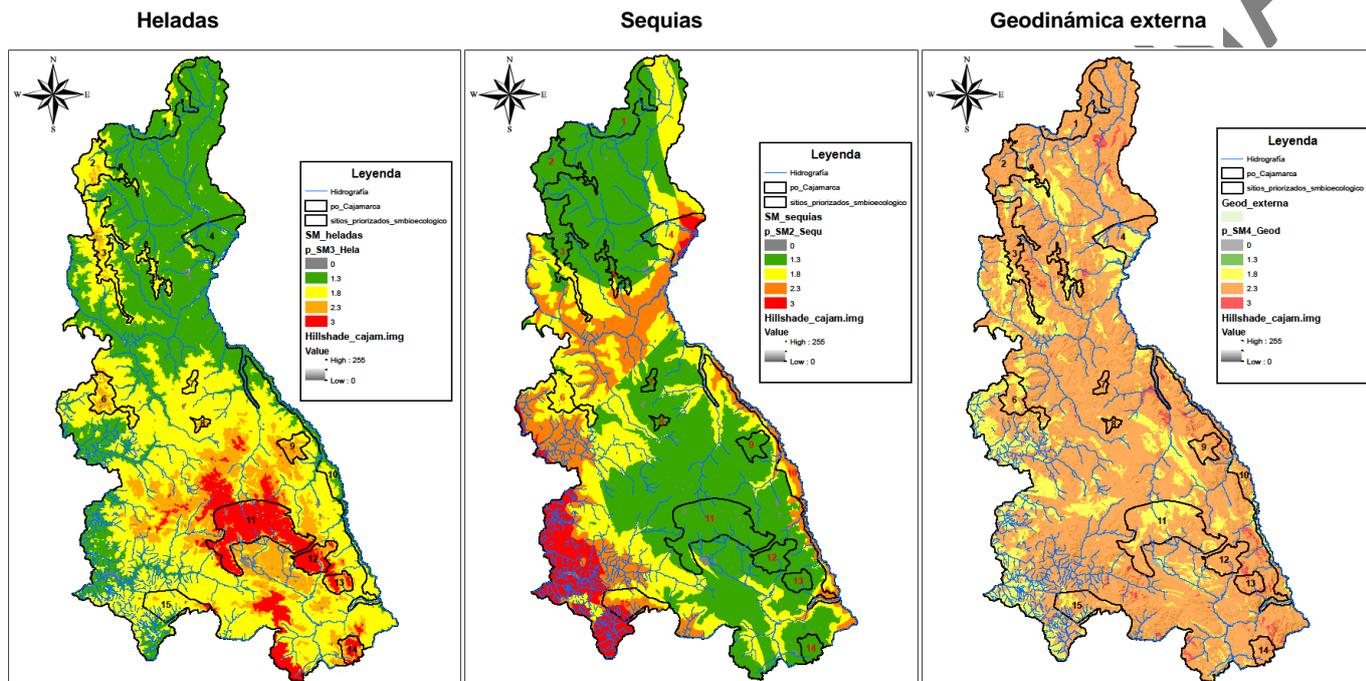
### 3.3. Amenazas por eventos climáticos y por geodinámica externa, a los sitios prioritarios.

Por cultura general, sabemos que todos los ecosistemas del mundo se enfrentan a muchas amenazas, las cuales están relacionadas directa o indirectamente con las actividades antrópicas, siendo la más importante la pérdida de cobertura vegetal que sirve como hábitat de muchas especies, debido a la transformación de terrenos para cultivo o cuando se destruyen hábitats en la extracción de recursos minerales. Si a todo esto sumamos los efectos del cambio climático por la intensificación de los eventos climáticos, los impactos sobre la biodiversidad y sobre los Servicios Ecosistémicos serán desastrosos.

Igual suerte está atravesando los ecosistemas prioritarios para conservación de la biodiversidad en el departamento Cajamarca, pues espacialmente al sobreponer

estos sobre los mapas de peligros por heladas, sequías y geodinámica externa, se ha encontrado que presentan diferentes niveles de amenazas ante la manifestación de los mencionados peligros (Figura 25), que en esencia perturbarán la oferta de los Servicios Ecosistémicos.

Figura 22. Tipo de amenazas a los sitios prioritarios.



El Cuadro 32 detalla el nivel de amenaza que presenta los sitios prioritarios para conservación de la biodiversidad y se observa que los sitios ubicados al norte del departamento, presentan peligro por sequías y geodinámica externa de nivel alto a muy alto; en los páramos se observa pequeñas áreas que presenta nivel de peligro por heladas de nivel alto. Los sitios prioritarios que se localizan al centro del departamento, presentan peligro por heladas de nivel alto con pequeñas áreas con nivel muy alto, por sequía y geodinámica externa el nivel de peligro es alto con pequeñas áreas de nivel muy alto para Geodinámica externa. En el sur presentan peligro por heladas, sequía (sitio 15) y geodinámica externa de nivel alto y muy alto.

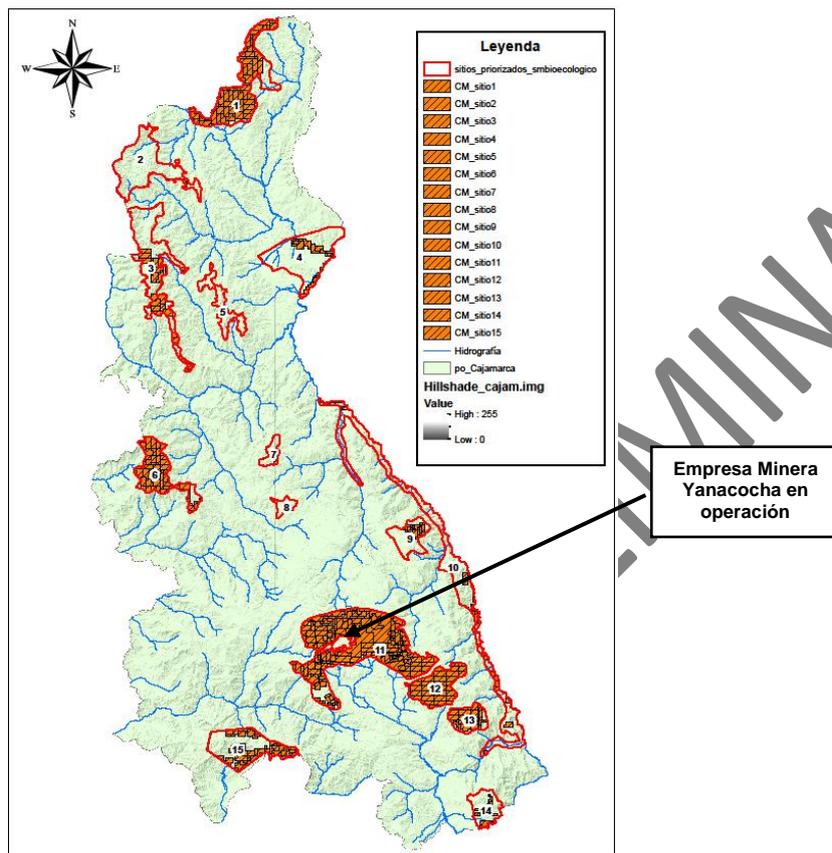
Cuadro 30. Tipo y nivel de amenaza por eventos climáticos y por geodinámica externa en los sitios prioritarios

N° sitio prioritario	Tipo de amenaza	Nivel de amenaza			
		Bajo	Medio	Alto	Muy alto
1	Heladas				
	Sequías				
	Geodinámica externa				
2	Heladas				
	Sequías				
	Geodinámica externa				
3	Heladas				
	Sequías				
	Geodinámica externa				
4	Heladas				
	Sequías				
	Geodinámica externa				
5	Heladas				
	Sequías				
	Geodinámica externa				
6	Heladas				
	Sequías				
	Geodinámica externa				
7	Heladas				
	Sequías				
	Geodinámica externa				
8	Heladas				
	Sequías				
	Geodinámica externa				
9	Heladas				
	Sequías				
	Geodinámica externa				
10	Heladas				
	Sequías				
	Geodinámica externa				
11	Heladas				
	Sequías				
	Geodinámica externa				
12	Heladas				
	Sequías				
	Geodinámica externa				
13	Heladas				
	Sequías				
	Geodinámica externa				
14	Heladas				
	Sequías				
	Geodinámica externa				
15	Heladas				
	Sequías				
	Geodinámica externa				

**3.4. Cambios de uso del suelo**

Factor que en el tiempo y en el espacio se viene intensificando motivado por la realización de actividades agropecuarias y por la ejecución actual de proyectos que no hacen sino transformar el paisaje de los ecosistemas con la consecuente alteración de la oferta de SE. El cuadro 33 detalla el área que ocupa las concesiones mineras en cada sitio prioritario, excepto en el sitio N° 8; la figura 26 detalla la distribución espacial de las mismas las que también implican cambio en el uso del suelo que se traducirán en pérdida de biodiversidad y de servicios ecosistémicos.

Figura 26. Concesiones mineras dentro de los ecosistemas prioritarios



Cuadro 313. Superficie de las concesiones mineras dentro de los sitios prioritarios

N° sitio	Área sitio	Área concesionada	Área sin concesión	% Área concesionada
1	50785.77	42111.6	8674.17	82.92
2	41647.37	897.99	40749.38	2.16
3	48825.81	15757.45	33068.36	32.27
4	46424.88	7224.95	39199.93	15.56
5	13775.74	109.22	13666.52	0.79
6	29996.41	28265.96	1730.45	94.23
7	5727.29	219.39	5507.9	3.83
8	4255.13	0	4255.13	0.00
9	16423.65	4459.59	11964.06	27.15
10	64958.01	5482.62	59475.39	8.44
11	109534.16	103587.47	5946.69	94.57
12	25873.22	25820.82	52.4	99.80
13	14646.13	11969.66	2676.47	81.73
14	15253.36	3043.58	12209.78	19.95
15	37283.5	21581.92	15701.58	57.89
<b>Total</b>	<b>525410.43</b>	<b>270532.22</b>	<b>254878.21</b>	<b>51.49</b>

Fuente: Adaptada con información de la base de datos ZEE-Cajamarca 2009

#### 4. Priorización de los principales servicios ecosistémicos.

Considerando la información respecto a la identificación y oferta de servicios ecosistémicos detallada en los cuadros 9, 13, 16, 21, 24 y 25, la priorización consiste en seleccionar los principales servicios ecosistémicos vinculados con el desarrollo del departamento; para lo cual se tendrá en cuenta el grado de dependencia y el grado de impacto del desarrollo de Cajamarca sobre los servicios ecosistémicos.

El desarrollo **depende** de un servicio ecosistémico si el servicio es un insumo o si permite, mejora o regula las condiciones necesarias para un resultado exitoso. El desarrollo **impacta** en un servicio ecosistémico si las acciones asociadas al mismo alteran la cantidad o calidad del servicio. (Manual ISE-2012).

Bajo este criterio, el cuadro 34 detalla un resumen de los principales servicios ecosistémicos, así como el tipo de actividad económica que generan y que se consideran fundamentales para el desarrollo territorial del departamento.

**Cuadro 324. Resumen de los principales Servicios Ecosistémicos identificados a partir de los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad-Departamento Cajamarca**

Servicios Ecosistémicos	Principales actividades económicas	Ubicación en el departamento
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alimento</li> <li>- Agua</li> <li>- Materias primas</li> <li>- Recursos genéticos</li> <li>- Regulación del clima</li> <li>- Regulación de flujos de agua</li> <li>- Captura y almacenamiento de carbono</li> <li>- Mantenimiento del ciclo de vida de especies</li> <li>- Mantenimiento de diversidad genética</li> <li>- Oportunidades para la recreación y turismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agricultura</li> <li>- Ganadería</li> <li>- Forestal</li> <li>- Turismo</li> <li>- Minería</li> </ul>	San Ignacio Jaén Cutervo Chota Celendín San Pablo Cajamarca, Contumazá San Marcos Cajabamba

Se deduce que los Servicios Ecosistémicos a partir de los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad contribuyen fundamentalmente a los servicios de provisión, en menor proporción a los de regulación, culturales y de soporte; sin embargo, es necesario precisar que todos los ecosistemas son multifuncionales y pueden producir un amplio rango de servicios.

5. Condiciones y tendencias de los Servicios Ecosistémicos.

Considerando lo descrito a través de los puntos 1 al 4 de la Pauta 2, la siguiente matriz resume las condiciones y tendencias de los servicios ecosistémicos.

**Cuadro 335. Matriz para registrar condiciones y tendencias de los servicios ecosistémicos, impulsores de cambio y partes interesadas**

Servicios ecosistémicos	Ecosistema que genera el servicio	Condición actual del servicio ecosistémico*	Probables tendencias futuras**		Principales impulsores de cambio	Principales partes interesadas y acciones relacionadas con los impulsores de cambio
			Oferta	Demanda		
Alimento	Todos los sitios	+	↗	↗	- Conversión de bosque a agricultura. - Extracción de madera. - Demanda local, regional, nacional.	- Pequeños productores. - Empresas madereras
Agua	Todos los sitios	-	↓	↗	- Conversión de bosque a agricultura. - Contaminación por relaves mineros. - Débil aplicación de las leyes. - Producción de energía eléctrica.	- Agricultores y ganaderos río arriba. - Empresas mineras. - Instituciones encargadas de regular el uso del agua. - Hidrandina.
Materias primas	Todos los sitios	+	↓	↗	- Conversión de bosque a agricultura. - Extracción de madera. - Extracción de leña.	- Pequeños productores. - Empresas madereras. - Agricultores y ganaderos
Recursos Genéticos	Todos los sitios	-	↓	↗	- Ampliación de frontera agrícola. - Comercialización de plantas medicinales. - Domesticación de especies nativas	- Pequeños productores. - Investigadores, científicos.
Regulación del clima	Sitios 1, 2, 3, 5, 6, 7	+	↓	↗	- Conversión de bosque a agricultura. - Extracción de madera. - Construcción de viviendas	- Pequeños productores. - Empresas madereras. - Inmigrantes
Regulación de flujos de agua	Sitios 1, 2, 3, 5, 6, 7	+	↓	↗	- Conversión de bosque a agricultura. - Contaminación. - Deficientes prácticas mineras y agrícolas.	- Pequeños productores. - Empresas mineras, pequeños productores
Captura y almacenamiento de carbono	Sitios 1, 2, 3, 5, 6, 7	+	↓	↗	- Conversión de bosque a agricultura. - Extracción de forraje y de leña. - Extracción de madera.	- Pequeños agricultores. - Empresas madereras.
Mantenimiento del ciclo de vida de las especies	Todos los sitios	-	↓	↗	- Conversión de bosque a agricultura. - Extracción de madera. - Construcción de infraestructura.	- Pequeños agricultores. - Empresas madereras.
Mantenimiento de la diversidad genética	Todos los sitios	-	↓	↗	- Contaminación. - Pastoreo excesivo. - Domesticación de especies nativas	- Pequeños agricultores y empresas mineras. - Investigadores, científicos.
Oportunidades para la recreación y turismo	Todos los sitios	-	↓	↗	- Construcción de infraestructura. - Débil aplicación de leyes. - Extracción de recursos minerales	- Pequeños agricultores. - Sector turismo. - Empresas mineras

\*Condición actual del SE: ++ muy buena, + buena, - mala, -- muy mala.

\*\* Probables tendencias futuras: aumenta ↗ estable → disminuye ↓

Los servicios ecosistémicos que actualmente son ofertados por los sitios prioritarios son de singular importancia para el desarrollo socioeconómico del departamento; sin embargo, la realidad de los factores asociados hacen que la condición actual de estos servicios sea de buena a mala, en respuesta sobre todo a la acción de uno de los factores como es la intervención antrópica mediante las malas prácticas en la agricultura, ganadería, asentamientos humanos, minería y otros; que si no se formulan medidas para la restauración y/o mantenimiento de tales servicios, lo más probable es que en el corto o mediano plazo, la oferta tenga una tendencia a ser disminuida y la demanda a ser incrementada; puesto que los impulsores de cambio impulsados por la parte interesada y sin contar con

un esquema para compensar el uso de los mencionados servicios, continuaran utilizando inadecuadamente los recursos y la biodiversidad en deterioro de los servicios ecosistémicos.

Por lo tanto, es necesario hacer presente que el estado y las tendencias de cambio de la biodiversidad están ligados a factores indirectos: sociales, económicos y políticos, que conducen a los factores directos: cambios en la cobertura y el uso del suelo, la sobreexplotación de recursos, la introducción de especies invasoras exóticas, el cambio climático antropogénico y la adición de productos contaminantes; sin embargo es posible afirmar que el factor de mayor impacto actual es el uso de la tierra.

#### **4.2.3. Pauta 3: Identificación de medidas para la conservación y uso sostenible de los servicios ecosistémicos priorizados.**

Considerando que la biodiversidad es la fuente, base y garantía del suministro de servicios ecosistémicos, indispensables para el desarrollo sostenible del departamento; que, el reconocimiento de ésta y el respeto a las diferencias culturales son fundamentales en el diseño de estrategias locales de conservación y deben articularse con las políticas de desarrollo y de ordenamiento territorial para garantizar su uso sostenible; que los sistemas vivientes poseen un carácter dinámico y están en permanente transformación, a la vez que requieren la preservación de la base natural que los sustenta y el uso racional de sus componentes para asegurar la viabilidad de la vida humana y su perdurabilidad en el tiempo y, con el objetivo de garantizar la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de ésta, para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población cajamarquina y teniendo en cuenta los factores asociados a las condiciones de los ecosistemas y de los servicios ecosistémicos, se propone algunas medidas para la conservación y uso sostenible de los servicios ecosistémicos priorizados (Cuadro 36).

**Cuadro 346. Matriz de medidas para la conservación y uso sostenible de los servicios ecosistémicos**

Servicio ecosistémico priorizado	Medidas de intervención	Actividades referidas a medidas
Alimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñar un programa educativo orientado al manejo y gestión sostenible de los RRNN.</li> <li>- Diseñar un programa orientado a lograr seguridad alimentaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordinación y concertación entre entidades del sector público y privado.</li> <li>- Promover el uso de especies nativas en el marco de recuperar y conservar la agrobiodiversidad.</li> </ul>
Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñar un esquema de Compensación por Servicios Ambientales Hídricos-CSEH, con participación de instituciones como la ANA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concientizar a los usuarios y/o demandantes del servicio.</li> <li>- Fortalecer capacidades en educación ambiental con enfoque técnico productivo.</li> </ul>
Materias primas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñar un programa educativo orientado al manejo y gestión sostenible de los RRNN, con énfasis en la conservación de bosques naturales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensibilizar y educar a pequeños agricultores respecto a la importancia de usar adecuadamente los RRNN y la biodiversidad.</li> </ul>
Recursos genéticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñar un programa de gestión sostenible de la biodiversidad y de los ecosistemas con alta y muy alta vulnerabilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Priorizar inversiones orientadas a lograr protección social con equidad.</li> <li>- Promover el fortalecimiento de los medios de vida de las familias en situación de pobreza.</li> </ul>
Regulación del clima	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar un programa de gestión responsable y manejo sostenible de los RRNN con énfasis en la conservación de la cobertura vegetal natural.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demandar la recuperación de ambientes degradados por actividades extractivas.</li> </ul>
Regulación de flujos de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar un programa de gestión responsable y manejo sostenible de los RRNN con énfasis en la conservación del Servicio Ecosistémico Hídrico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Priorizar inversiones para proteger y conservar cabeceras de cuenca, paramos y jalcas de la región.</li> </ul>
Captura y almacenamiento de carbono	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar la estrategia regional de cambio climático.</li> <li>- Implementar un programa intensivo de reforestación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conservación de algunos restos de bosques naturales.</li> <li>- Reforestación en espacios degradados.</li> </ul>
Mantenimiento del ciclo de vida de las especies	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar un programa de gestión responsable y manejo sostenible de los RRNN con énfasis en la conservación de la cobertura vegetal natural.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensibilizar y educar a la sociedad sobre la importancia de conservar la cobertura vegetal en el mantenimiento del ciclo de vida de las especies.</li> <li>- Recuperar ecosistemas degradados y de especies afectadas por el uso o por la alteración de sus hábitats naturales.</li> </ul>
Mantenimiento de la diversidad genética	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar programas de investigación orientado a recuperar la diversidad genética.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Priorizar inversiones en la recuperación de especies nativas y conservación del germoplasma regional.</li> </ul>
Oportunidades para la recreación y el turismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar un programa orientado a rescatar la identidad y la diversidad cultural.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Educar a las sociedades para rescatar y revalorar los RRNN culturales, arqueológicos y monumentales.</li> <li>- Inventario de circuitos eco turísticos y realizar estudios para su articulación con los mercados.</li> </ul>

## CAPITULO V. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. Challenger, A., Dirzo R. 2009. Factores de Cambio y Estado de la Biodiversidad. Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio. México, pp 37-73.
2. La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Las relaciones entre el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano, encontrado en <http://ocw.um.es/>, consultado el día 11/11/2013.
3. Gobierno Regional de Cajamarca. 2009. Estrategia Regional de Biodiversidad de Cajamarca al 2021. Cajamarca-Perú. 148 pág.
4. Sánchez I, Sánchez A. 2012. La Diversidad Biológica en Cajamarca. Cajamarca-Perú. 205 págs.
5. Gobierno Regional Cajamarca. 2010. Documento: Zonificación Ecológica Económica del departamento Cajamarca. Cajamarca-Perú. 310 págs.
6. Gobierno Regional Cajamarca. 2010. Memoria Descriptiva del Sub Modelo Valor Bioecológico-ZEE del departamento Cajamarca. Cajamarca-Perú. 123 págs.
7. Gobierno Regional Cajamarca. 2010. Documento: Memoria Descriptiva de Cobertura Vegetal y Uso Actual-ZEE del departamento Cajamarca. Cajamarca-Perú. 44 págs.
8. Orihuela C., Albán L. 2012. Estudio de identificación, priorización, evaluación e integración de la valorización económica de los servicios ecosistémicos en los procesos de planificación y de inversión pública de la Región Piura-TEEB. Piura-Perú. 94 págs.
9. Caracterización del Departamento Cajamarca, encontrado en <http://www.bcrp.gob.pe>, consultado el día 20/10/2013.
10. Gobierno Regional de Cajamarca. 2010. Memoria Descriptiva de la Fisografía ZEE del departamento Cajamarca. Cajamarca-Perú. 30 págs.
11. Gobierno Regional de Cajamarca. 2013. Estrategia Regional Frente al Cambio Climático, Cajamarca al 2030. Cajamarca-Perú. 110 págs.
12. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. 2004. Enfoque por Ecosistemas. 50 págs., encontrado en <http://www.unesco.org.uy>, consultado el día 20/10/2013.
13. Comisión Europea. 2009. Bienes y servicios ecosistémicos, encontrado en <http://ec.europa.eu/>, consultado el día 19/07/2013.
14. INRENA. 2007. Plan Maestro del Santuario Nacional Tabaconas Namballe 2007-2011. Lima. 108 págs.
15. UNESCO Etxea, 2010. Servicios de los ecosistemas y el bienestar humano. 67 págs., encontrado en <http://www.unescoetxea.org/>, consultado el día 29/09/2013.

ANEXO 1.

Cuadro 35. Ofertantes de los Servicios Ecosistémicos por cada Sitio Prioritario

N° de Sitio	Nombre de Sitio	Área (ha)	Ubicación			Censo INEI 2007	
			Departamento	Provincia	Distrito	Viviendas	Población
1	Inicio de la Cordillera del Cóndor	50785.77	Cajamarca	San Ignacio	San Ignacio	223	695
					Namballe	81	364
					San José de Lourdes	1,417	6,052
2	Santuario Nacional Tabaconas Namballe - Bosques del Chaupe	41647.37	Cajamarca	San Ignacio	Tabaconas	5	0
					Namballe	334	1495
3	Montañas de Manta, Quismache y Páramo - Lagunas de Palambe	48825.81	Cajamarca	Jaén	Pomahuaca	21	92
					Chontalí	96	403
					San José del Alto	71	223
				San Ignacio	Tabaconas	401	1825
4	Río Chinchipe	46424.88	Cajamarca	Jaén	Bellavista	1683	5588
					Santa Rosa	716	2383
5	Huamantanga - Huaco Chorro Blanco - Chontalí	13775.74	Cajamarca	Jaén	Jaén	291	893
					Chontalí	110	461
6	Querocoto - Miracosta - Pagaibamba	29996.41	Cajamarca	Chota	Llama	12	0
					San Juan de Licupis	89	252
					Miracosta	50	237
7	P.N. Cutervo - Socotá	5727.29	Cajamarca	Cutervo	Cutervo	79	270
8	Cabecera de los Ríos Viscamayo y Peña Blanca	4255.13	Cajamarca	Chota	Lajas	267	881
					Chota	181	808
					Chiguirip	63	128
				Cutervo	Cutervo	47	136
9	Bosques de Chumuch - Cortegana	16423.65	Cajamarca	Celendín	Miguel Iglesias	557	1493
					Chumuch	360	1496
					Cortegana	100	361
10	Cuenca de los Ríos Muyoc y Cantange	64958.01	Cajamarca	Cajabamba	Sitacocha	296	1243
				San Marcos	José Sabogal	387	1111
				Celendín	Celendín	209	577
					Cortegana	388	1795
					Jorge Chávez	5	3
					Oxamarca	13	25
					Utco	22	9
				Chota	Choropampa	49	8
					Chimban	100	508
					Pion	40	142
				Cutervo	La Ramada	205	886
Cujillo	34	139					

ESTUDIO DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

11	Jalca de Cajamarca - Celendín - San Pablo	109534.16	Cajamarca	Cajamarca	Cajamarca	1849	5755
					Chetilla	106	455
					La Encañada	3881	11870
					Los Baños del Inca	291	743
					Magdalena	120	442
				Celendín	Sucre	59	162
					Sorochuco	942	2959
San Pablo	Tumbaden	57	182				
12	Cuenca de los Ríos Muyoc y Cantange	25873.22	Cajamarca	Cajamarca	Namora	405	1296
					Celendín	Oxamarca	689
				Sucre		36	111
				San Marcos	Gregorio Pita	491	1450
					José Sabogal	74	247
13	Cuenca del Río Cascasén	14646.13	Cajamarca	San Marcos	Gregorio Pita	233	501
					José Manuel Quiroz	159	397
					José Sabogal	1137	3914
					Pedro Gálvez	33	141
					14	Jalca de Cajabamba	15253.36
Sitacocha	142	518					
15	Bosque de Cachil - Pozo Kuan	37283.50	Cajamarca	Contumazá			
					Cupisnique	88	304
					Guzmango	1075	2764
					San Benito	633	1648
					Santa Cruz de Toledo	277	668
					Tantarica	99	286
Total		525410.43				23,854	78,274

## ANEXO 2

Cuadro 36. Demandantes de los Servicios Ecosistémicos por sitio prioritario y por unidad hidrográfica

N° Y NOMBRE DE SITIO	UNIDAD HIDROGRÁFICA DEMANDANTE	UBICACIÓN		CENSO INEI 2007	
		PROVINCIA	DISTRITO	VIVIENDAS	POBLACION
3, Montañas de Manta, Quismache y Páramo - Lagunas de Palambe, 5, Huamantanga - Huaco Chorro Blanco - Chontalí, 6, Querocoto - Miracosta - Pagaibamba, 7, P.N. Cutervo - Súcota, 8, Cabecera de los Ríos Viscamayo y Peña Blanca	Cuenca Chamaya	Chota	Chala marca	367	520
	Cuenca Chamaya		Chota	12,974	48,478
	Cuenca Chamaya		Cochabamba	1,749	6,025
	Cuenca Chamaya		Canchan	240	710
	Cuenca Chamaya		Huambos	2,454	10,574
	Cuenca Chamaya		Lajas	3,621	15,063
	Cuenca Chamaya		Miracosta	31	148
	Cuenca Chamaya		Querocoto	2,443	11,423
	Cuenca Chamaya	Cutervo	Callayuc	2,800	12,203
	Cuenca Chamaya		Choros	558	2,749
	Cuenca Chamaya		Cutervo	10,919	37,158
	Cuenca Chamaya		Pimpingos	1,527	7,145
	Cuenca Chamaya		Querocotillo	3,887	15,080
	Cuenca Chamaya		San Andrés de Cutervo	149	1,200
	Cuenca Chamaya		Santa Cruz	876	4,413
	Cuenca Chamaya		Santo Domingo de la Capilla	1,324	5,768
	Cuenca Chamaya		Santo Tomas	502	2,311
	Cuenca Chamaya		Hualgayoc	Bambamarca	636
	Cuenca Chamaya	Chugur		298	1,410
	Cuenca Chamaya	Hualgayoc		580	810
	Cuenca Chamaya	Jaén	Bellavista	8	74
	Cuenca Chamaya		Chontalí	2,316	11,420
	Cuenca Chamaya		Colasay	3,336	12,481
	Cuenca Chamaya		Jaén	2,222	10,605
	Cuenca Chamaya		Pomahuaca	1,724	6,609
	Cuenca Chamaya		Pucara	1,910	6,563
	Cuenca Chamaya		Sallique	1,503	7,446
	Cuenca Chamaya		San Felipe	1,113	4,681
	Cuenca Chamaya		San José del Alto	50	180
	Cuenca Chamaya		Santa Cruz	Chancay Baños	286
	Cuenca Chamaya	Uticayacu		146	1,409
	6, Querocoto - Miracosta - Pagaibamba	Cuenca Chancay-Lambayeque	Chota	Cochabamba	95
Cuenca Chancay-Lambayeque		Huambos		1,448	5,941
Cuenca Chancay-Lambayeque		Lajas		467	2,320
Cuenca Chancay-Lambayeque		Llama		2,626	8,550
Cuenca Chancay-Lambayeque		Miracosta		208	885
Cuenca Chancay-Lambayeque		Querocoto		8	30
Cuenca Chancay-Lambayeque		San Juan de Licupis		359	1,558
Cuenca Chancay-		Tocmoche		28	154

ESTUDIO DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

	Lambayeque					
	Cuenca Chancay-Lambayeque	Hualgayoc	Bambamarca	76	318	
	Cuenca Chancay-Lambayeque		Chugur	944	4,622	
	Cuenca Chancay-Lambayeque		Hualgayoc	238	979	
	Cuenca Chancay-Lambayeque	San Miguel	Calquis	120	440	
	Cuenca Chancay-Lambayeque		Catilluc	862	3,368	
	Cuenca Chancay-Lambayeque		Llapa	354	770	
	Cuenca Chancay-Lambayeque		Tongod	1,089	4,912	
	Cuenca Chancay-Lambayeque	Santa Cruz	Andabamba	577	1,920	
	Cuenca Chancay-Lambayeque		Catache	1,856	7,224	
	Cuenca Chancay-Lambayeque		Chancay Baños	963	5,891	
	Cuenca Chancay-Lambayeque		La Esperanza	872	3,140	
	Cuenca Chancay-Lambayeque		Ninabamba	809	3,170	
	Cuenca Chancay-Lambayeque		Pulan	1,571	7,628	
	Cuenca Chancay-Lambayeque		Santa Cruz	3,021	12,664	
	Cuenca Chancay-Lambayeque		Saucepampa	570	2,470	
	Cuenca Chancay-Lambayeque		Sexi	188	736	
	Cuenca Chancay-Lambayeque		Uticuacu	512	4,140	
	Cuenca Chancay-Lambayeque		Yauyucán	990	5,328	
15, Bosque de Cachil - Pozo Kuan	Cuenca Chicama		Cajabamba	Cachachi	142	610
	Cuenca Chicama		Cajamarca	Asunción	328	1,598
	Cuenca Chicama			Cospán	2,004	9,852
	Cuenca Chicama	Jesús		55	140	
	Cuenca Chicama	Contumazá	Contumazá	82	341	
	Cuenca Chicama		Cupisnique	76	160	
	Cuenca Chicama		San Benito	1,032	3,177	
1, Inicio de la Cordillera del Cóndor, 2, Santuario Nacional Tabaconas Namballe - Bosques del Chaupe, 3, Montañas de Manta, Quismache y Páramo - Lagunas de Palambe, 4, Río Chinchipe	Cuenca Chinchipe	Jaén	Bellavista	2,753	9,918	
	Cuenca Chinchipe		Chontalí	270	1,446	
	Cuenca Chinchipe		Huabal	1,570	8,860	
	Cuenca Chinchipe		Jaén	172	1,070	
	Cuenca Chinchipe		Las Pirias	925	4,736	
	Cuenca Chinchipe		San José del Alto	1,853	8,915	
	Cuenca Chinchipe		Santa Rosa	878	3,796	
	Cuenca Chinchipe		Chirinos	4,111	15,114	
	Cuenca Chinchipe	San Ignacio	Huarango	4,935	24,441	
	Cuenca Chinchipe		La Coipa	4,679	21,830	
	Cuenca Chinchipe		Namballe	1,727	5,709	
	Cuenca Chinchipe		San Ignacio	8,878	34,931	
	Cuenca Chinchipe		San José de Lourdes	3,345	11,889	
	Cuenca Chinchipe		Tabaconas	3,834	16,459	
10, Río Marañón, 11,	Cuenca Crisnejas	Cajabamba	Cachachi	5,693	25,559	

ESTUDIO DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Jalca de Cajamarca - Celendín - San Pablo, 12, Cuenca de los Ríos Muyoc y Cantange, 13, Cuenca del Río Cascasén, 14, Jalca de Cajabamba	Cuenca Crisnejas		Cajabamba	7,916	26,272	
	Cuenca Crisnejas		Condebamba	4,123	11,908	
	Cuenca Crisnejas		Sitacocha	2,426	10,242	
	Cuenca Crisnejas	Cajamarca	Cajamarca	38,027	137,552	
	Cuenca Crisnejas		Chetilla	28	150	
	Cuenca Crisnejas		Cospán	82	660	
	Cuenca Crisnejas		Jesús	4,382	15,134	
	Cuenca Crisnejas		La Encañada	2,838	10,547	
	Cuenca Crisnejas		Llacanora	1,591	5,196	
	Cuenca Crisnejas		Los Baños del Inca	8,725	29,284	
	Cuenca Crisnejas		Matara	1,550	4,309	
	Cuenca Crisnejas		Namora	2,964	8,628	
	Cuenca Crisnejas		San Juan	123	462	
	Cuenca Crisnejas		Celendín	Sucre	40	275
	Cuenca Crisnejas		San Marcos	Chancay	1,359	3,964
	Cuenca Crisnejas			Eduardo Villanueva	920	3,337
	Cuenca Crisnejas	Gregorio Pita		2,144	6,599	
	Cuenca Crisnejas	Ichocán		1,011	3,559	
	Cuenca Crisnejas	José Manuel Quiroz		1,784	4,388	
	Cuenca Crisnejas	José Sabogal		1,396	4,129	
Cuenca Crisnejas	Pedro Gálvez	6,002		19,812		
Cuenca Crisnejas		Asunción		2,660	10,944	
11, Jalca de Cajamarca - Celendín - San Pablo, 15, Bosque de Cachil - Pozo Kuan	Cuenca Jequetepeque	Cajamarca	Cajamarca	169	690	
	Cuenca Jequetepeque		Chetilla	989	4,039	
	Cuenca Jequetepeque		Cospán	192	1,340	
	Cuenca Jequetepeque		Jesús	576	1,824	
	Cuenca Jequetepeque		La Encañada	24	113	
	Cuenca Jequetepeque		Magdalena	2,502	10,750	
	Cuenca Jequetepeque		San Juan	1,565	6,224	
	Cuenca Jequetepeque		Contumazá	Chilete	1,300	3,062
	Cuenca Jequetepeque			Contumazá	1,173	5,153
	Cuenca Jequetepeque	Cupisnique		544	1,443	
	Cuenca Jequetepeque	Guzmango		23	40	
	Cuenca Jequetepeque	San Benito		14	9	
	Cuenca Jequetepeque	Santa Cruz de Toledo		79	294	
	Cuenca Jequetepeque	Tantarica		933	3,402	
	Cuenca Jequetepeque	Yonán	2,593	9,569		
	Cuenca Jequetepeque	Hualgayoc	Hualgayoc	105	501	
	Cuenca Jequetepeque	San Miguel	Calquis	598	2,638	
	Cuenca Jequetepeque		Catilluc	138	568	
	Cuenca Jequetepeque		El Prado	610	2,356	
	Cuenca Jequetepeque		Llapa	1,908	4,517	
Cuenca Jequetepeque	Niepos		77	428		
Cuenca Jequetepeque	San Gregorio		377	1,493		
Cuenca Jequetepeque	San Miguel		5,666	10,832		

ESTUDIO DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

	Cuenca Jequetepeque		San Silvestre de Cochán	1,371	5,980	
	Cuenca Jequetepeque		Unión Agua Blanca	1,422	5,360	
	Cuenca Jequetepeque	San Pablo	San Bernardino	1,435	5,633	
	Cuenca Jequetepeque		San Luis	399	1,495	
	Cuenca Jequetepeque		San Pablo	4,514	15,227	
	Cuenca Jequetepeque		Tumbaden	1,000	4,189	
6, Quercocoto - Miracosta - Pagaibamba	Cuenca Motupe	Chota	Miracosta	790	3,756	
	Cuenca Motupe		Tocmoche	303	1,383	
4, Río Chinchipe	Intercuenca Alto Maraón I	Jaén	Santa Rosa	1,978	8,746	
4, Río Chinchipe, 5, Huamantanga - Huaco Chorro Blanco - Chontalí	Intercuenca Alto Maraón III		Bellavista	1,710	7,744	
	Intercuenca Alto Maraón III		Jaén	19,686	78,871	
	Intercuenca Alto Maraón III		Las Pirias	430	2,301	
7, P.N. Cutervo - Sócota, 8, Cabecera de los Ríos Viscamayo y Peña Blanca, 9, Bosques de Chumuch - Cortegana, 10, Río Maraón, 11, Jalca de Cajamarca - Celendín - San Pablo, 12, Cuenca de los Ríos Muyoc y Cantange, 13, Cuenca del Río Cascasén	Intercuenca Alto Maraón IV	Cajamarca	La Encañada	1,157	5,795	
	Intercuenca Alto Maraón IV	Celendín	Celendín	6,798	23,888	
	Intercuenca Alto Maraón IV		Chumuch	750	3,363	
	Intercuenca Alto Maraón IV		Cortegana	1,792	7,992	
	Intercuenca Alto Maraón IV		Huasmín	3,678	13,802	
	Intercuenca Alto Maraón IV		Jorge Chávez	275	1,911	
	Intercuenca Alto Maraón IV		José Gálvez	891	2,997	
	Intercuenca Alto Maraón IV		La Libertad de Pallán	2,527	10,141	
	Intercuenca Alto Maraón IV		Miguel Iglesias	1,204	4,648	
	Intercuenca Alto Maraón IV		Oxamarca	1,410	6,019	
	Intercuenca Alto Maraón IV		Sorochuco	3,382	10,175	
		Intercuenca Alto Maraón IV		Sucre	1,728	5,475
		Intercuenca Alto Maraón IV		Utco	561	2,061
		Intercuenca Alto Maraón IV	Chota	Anguia	1,105	6,529
		Intercuenca Alto Maraón IV		Chadin	846	4,698
		Intercuenca Alto Maraón IV		Chalamarca	3,440	16,105
		Intercuenca Alto Maraón IV		Chiguirip	1,531	7,402
		Intercuenca Alto Maraón IV		Chimban	756	3,166
		Intercuenca Alto Maraón IV		Choropampa	735	3,964
		Intercuenca Alto Maraón IV		Chota	769	2,870
	Intercuenca Alto Maraón IV	Conchán		2,105	6,372	
	Intercuenca Alto Maraón IV	Paccha		1,410	7,013	
	Intercuenca Alto Maraón IV	Pion		427	2,615	
	Intercuenca Alto Maraón IV		Tacabamba	5,836	23,795	
	Intercuenca Alto Maraón IV	Cutervo	Choros	580	2,719	
	Intercuenca Alto Maraón IV		Cujillo	658	2,663	

ESTUDIO DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

	Intercuencia Alto Maraón IV		Cutervo	7,614	27,377
	Intercuencia Alto Maraón IV		La Ramada	1,133	4,834
	Intercuencia Alto Maraón IV		Pimpingos	749	3,898
	Intercuencia Alto Maraón IV		San Andrés de Cutervo	1,292	6,423
	Intercuencia Alto Maraón IV		San Juan de Cutervo	584	3,025
	Intercuencia Alto Maraón IV		San Luis de Lucma	1,069	4,619
	Intercuencia Alto Maraón IV		Santo Domingo de la Capilla	3	75
	Intercuencia Alto Maraón IV		Santo Tomas	2,082	9,560
	Intercuencia Alto Maraón IV		Sócota	2,934	14,459
	Intercuencia Alto Maraón IV		Toribio Casanova	568	2,680
	Intercuencia Alto Maraón IV	Hualgayoc	Bambamarca	18,046	50,829
	Intercuencia Alto Maraón IV		Hualgayoc	4,457	18,282
	Intercuencia Alto Maraón IV	Jaén	Bellavista	4	20
	Intercuencia Alto Maraón IV		Jaén	233	880
	Intercuencia Alto Maraón IV	San Marcos	Gregorio Pita	113	455
	Intercuencia Alto Maraón IV		José Sabogal	2,149	7,192
14, Jalca de Cajabamba	Intercuencia Alto Maraón V	Cajabamba	Sitacocha	898	3,984
Total				372,305	1,424,269