CAJA DE HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE ÁREAS DE CONSERVACIÓN

¿Cómo seleccionar áreas para conservación?

Introducción

1. El contexto global para seleccionar áreas de conservación
2. ¿Cuánto se debe conservar o cuánto del territorio es necesario conservar?
3. Selección de áreas en el Perú
4. Herramienta. Selección de áreas prioritarias y redes de conectividad para la conservación, el ejemplo de Piura
5. Zonificación Ecológica y Económica y Ordenamiento Territorial
6. Avances nacionales en ZEE y OT
7. Propuesta de integración de la metodología para la priorización de áreas de conservación y la Zonificación Ecológica y Económica

Fascículo 2

Cita sugerida:

INRENA – GTZ/PDRS. 2008. Caja de Herramientas para la gestión de áreas de conservación, fascículo 2: ¿Cómo seleccionar áreas para conservación? Lima. 101 pp.

Supervisión general: Ingrid Prem
Edición general: Lily Rodriguez
Coordinación y cuidado de edición: Jorge Carrillo
Equipo de redacción: Marianna Mindreau, Margarita Céspedes, Miriam Cerdán, Sandra Isola, Tulio Santoyo, Gaby Rivera, Lily Rodríguez

Fotografías: Archivos fotográficos de INRENA y GTZ.
Mapas: Margarita Céspedes, Raúl Tinoco

1ª Edición
Diseño y diagramación: Fabiola Pérez-Albela P.
Impresión: PULL CREATIVO SRL
Lima, octubre 2008
2 000 ejemplares

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú Nº 2008 - 06954

Agradecimientos

El presente fascículo es el resultado del apoyo de numerosas personas e instituciones que trabajan en favor de las Áreas Naturales Protegidas y otras formas de conservación *in situ*, en sus distintos niveles de administración en el Perú.

Es por ello que quisiéramos agradecer al grupo impulsor para el Sistema Regional de Conservación, al Gobierno Regional de Piura, a la Intendencia de Áreas Naturales Protegidas del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), así como a la oficina de ZEE del MINAM por sus aportes a la construcción de los diversos capítulos de este fascículo.

De manera particular, agradecemos a Margarita Céspedes, quién aportó con su experiencia en el diseño de la metodología para la selección de áreas prioritarias para la Región Piura; al CDC, a TNC, y a todos aquellos representantes de asociaciones civiles, organizaciones públicas, municipalidades y a los expertos en biodiversidad que participaron en los talleres de formulación y validación de criterios para la priorización de áreas de conservación, brindando sus conocimientos para la construcción de prioridades de conservación para la Región Piura.

Índice

Introducción 3

1. El contexto global para seleccionar áreas de conservación 4
- Consideraciones respecto a un nuevo escenario: el cambio climático 9
- Otros criterios importantes para la selección de áreas 11

2. ¿Cuánto se debe conservar o cuánto del territorio es necesario conservar? 13
- ¿De dónde viene el 10 %? 13
- ¿Entonces, cuánto se debe conservar? 15
- Consejos prácticos para el diseño de áreas protegidas 17

3. Selección de áreas en el Perú 20
- Zonas prioritarias para la conservación en el Perú (1996) 24
- Análisis de recubrimiento por ecorregiones (2006) 32

4. Herramienta. Selección de áreas prioritarias y redes de conectividad para la conservación, el ejemplo de Piura 36
a. El proceso participativo 37
b. La metodología 39
c. La aplicación de los criterios 42
d. Integración de la priorización y las propuestas locales 52
e. Redes de conectividad 56
f. Resumen de la metodología para la selección de áreas para un sistema regional de áreas de conservación 59
g. Lecciones aprendidas 63

5. Zonificación Ecológica y Económica y Ordenamiento Territorial 66
- ¿Qué es la Zonificación Ecológica y Económica y qué es el Ordenamiento Territorial? 66

6. Avances nacionales en ZEE y OT 76
- Ejemplo: La Experiencia de Ordenamiento Territorial en el Distrito de Morropón (Piura) 78

7. Propuesta de integración de la metodología para la priorización de áreas de conservación y la Zonificación Ecológica y Económica 83

Bibliografía 92

Glosario de términos 94

Lista de acrónimos 99

Introducción

El establecimiento de áreas destinadas a la conservación es una decisión política que tiene relación con la diversidad de usos que se dan dentro de un territorio, a diferentes escalas: nacional, regional, municipal o local. Las principales preguntas que acompañan a estos procesos son: ¿Qué debemos proteger?, ¿Dónde debemos proteger?, ¿Cuáles son esas áreas? y ¿Cómo reconocer dónde ubicarlas?

En general, se han establecido algunos criterios técnicos y políticos para el establecimiento de áreas protegidas:

a. El objetivo principal y común en todas las áreas es la conservación de la biodiversidad así como de los procesos y servicios ecosistémicos asociados a ella, tal como se describe en los objetivos para el establecimiento de Áreas Naturales Protegidas en el Perú (ver fascículo1).
b. Las áreas deben formar parte de sistemas o redes de áreas de conservación.
c. Las áreas deben tener representatividad biológica o ecológica de todas las unidades ecológicas que conforman la región o el país.

En este fascículo se presentan los *criterios técnicos y otras consideraciones* utilizadas con mayor frecuencia, para responder a las preguntas más comunes sobre el diseño de áreas a nivel nacional, regional o local (sub-nacional). Además, se detalla la metodología seguida para diseñar el sistema regional de áreas de conservación de Piura, una experiencia piloto que podría ser replicada en otras regiones del país.

De igual manera, se presenta una sección que describe sucintamente los procesos de Zonificación Ecológica y Económica (ZEE) y Ordenamiento Territorial (OT), reconociendo la necesidad de integrar, en un solo ejercicio, las decisiones sobre el uso y planificación del territorio a escala local o regional con las prioridades de conservación.

1. El contexto global para seleccionar áreas de conservación

A nivel mundial, se han establecido áreas de conservación bajo criterios que han evolucionado con el tiempo.

En un inicio, se protegían espacios por su belleza paisajística, por conservar áreas para la caza o zonas boscosas (como en Europa). A partir de la década de 1960, se empiezan a promover enfoques metodológicos basados en criterios más biológicos y tratando de cubrir algún tipo de «representatividad».

Desde entonces, se han desarrollado numerosas metodologías y criterios que pueden ser usados para identificar **sitios prioritarios para conservación**. En todos los casos, es primordial empezar por determinar el **objetivo** principal y común de las áreas de conservación de un sistema que, como se ha visto, es **conservar la diversidad biológica**, desde paisajes hasta la variabilidad genética. Todo esto, ha sido reforzado mediante un compromiso internacional, a partir de la firma del Convenio de Biodiversidad (CBD).

A nivel mundial, se han hecho diversos esfuerzos por identificar sitios prioritarios para la conservación. Por ejemplo, se han identificado países megadiversos, *hotspots*, centros de diversidad de plantas o áreas de importancia para aves (IBAs por sus siglas en inglés). En los últimos años, se realizan esfuerzos para identificar sitios o «áreas clave para la biodiversidad».

Para saber más sobre las prioridades a escala global, visite las siguientes páginas web:

- «Hotspots» de Biodiversidad, www.biodiversityhotspots.org
- Áreas de Endemismo de Aves, www.birdlife.net/action/science/endemic_bird_areas/
- Ecorregiones del Global 200, www.worldwildlife.org/science/ecoregions/g200.cfm
- Áreas Naturales de Alta Biodiversidad www.conservation.org/xp/news/press_releases/2002/120402.xml
- Last of the Wild and the Human Footprint www.ciesin.org/wild_areas/
- Frontier Forests http://forests.wri.org/pubs_description.cfm?PubID=2619
- Centros de Diversidad de Plantas en las Américas www.nmnh.si.edu/botany/projects/cpd/namap.htm

Muchos países han hecho esfuerzos por identificar sitios prioritarios a escala nacional o local. Si bien los enfoques pueden ser distintos, en todos los casos reflejan objetivos, valores y circunstancias propias de cada sitio. Estas iniciativas son indispensables porque logran precisar mejor los sitios a conservar, reflejan mejor los objetivos y prioridades locales (paisajes, especies, genes), generan en el proceso compromisos locales (desde las poblaciones hasta autoridades gubernamentales) y se adaptan mejor a los recursos humanos y financieros disponibles.

De manera general, los diversos enfoques de conservación o identificación de sitios para conservar se pueden agrupar en dos:

- **Selección por sitios**: generalmente se hace enfocado en algunos criterios como paisajes o especies.
- **Selección por sistemas ecológicos o ecorregiones**: implica un sistema de clasificación donde se fijan metas de conservación, generalmente expresadas en porcentajes.

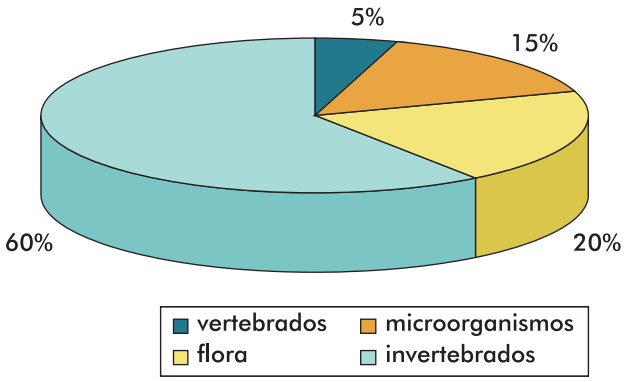
Ambos tienen sus ventajas y desventajas, por lo que últimamente se utilizan más las metodologías que logran combinar los dos enfoques.

Son cuatro las metodologías más utilizadas para la identificación de áreas. Todas ellas tienen el propósito de incluir o representar en el sistema la mayor parte de la biodiversidad. Las metodologías principales son:

a. **Uso de la distribución de una especie o grupo de especies**. Se identifican y proponen sitios para la conservación de una especie con unos requerimientos de hábitat amplios, de forma que se asegura la conservación del resto de especies con los que comparte el espacio. Ejemplo: la vicuña, el oso panda o las aves.

   En años recientes, se identificaron a nivel mundial las «Áreas Importantes para las Aves» (IBAs). Se asume que al proteger el hábitat de determinadas aves, se conservan también muchas otras especies de otros grupos de plantas y animales.

   La desventaja existente es que no está sistematizada la información sobre la distribución de todas las especies, excepto para algunos grupos. Además, hasta la fecha, se han determinado e inventariado solamente una quinta parte (en el mejor de los casos) de las especies de todos los grupos del mundo, por lo que no se asegura que usando la mejor información existente se cumple con proteger toda la biodiversidad al nivel de especies, o no siempre se asegura la protección de los procesos ecológicos de los ecosistemas.



Se calcula que en el mundo existen unos **10 millones de especies** de todos los grupos pero sólo 1.8 millones han sido inventariadas y nombradas.

Conforme avance el inventario mundial, se espera que el porcentaje de microorganismos doble al menos la proporción actual.

b. **Inventarios biológicos rápidos.** Se usan para identificar la importancia relativa de un área, documentando lo más relevante de su flora, fauna y aspectos sociales. Estos métodos (ver mayor explicación en el fascículo 3) son útiles en la medida que se haya pre-seleccionado un área y sirven para justificar su establecimiento, pero no ayudan para la selección inicial.

c. **Técnica de la complementariedad.** Se trata de crear una red de áreas protegidas de una región o país, que incluya el máximo posible de especies de un mismo grupo taxonómico, tratando que cada una de las áreas seleccionadas comprenda el mayor número de especies diferentes.

Por ejemplo, si se enfoca la conservación de palmeras, se busca que, entre las áreas de la región o país, se incluyan poblaciones de todas las especies de palmeras existentes en ese ámbito.

Implica también tomar en cuenta el principio de **irremplazabilidad,** donde el sitio de ocurrencia de una especie endémica (o de un ecosistema único) es irremplazable y de muy alto valor para la conservación de esa especie o ecosistema.

La mayor desventaja de este método es que, generalmente, se basa en grupos de especies conocidas, y no tiene en cuenta aquellas menos estudiadas. Además, selecciona sitios aislados que pueden ser muy pequeños. Por último, se sabe que la información entre grupos de especies de regiones o países es generalmente muy desigual, debido a las diferentes intensidades de investigación.

d. **Mapeo de unidades de paisajes terrestres o de cuerpos de agua.** Consiste en seleccionar unidades diferentes a través de

imágenes satelitales, bajo criterios que deben ser verificados en campo. Este método asume que las unidades (generalmente de vegetación) representan diferentes conjuntos o comunidades de especies. Alternativamente, se pueden usar otros medios (mapas de vegetación, fisiografía, geología, clima, etc.) mediante los cuales se puedan identificar unidades diferentes de paisajes.

En todo caso, lo que el CDB ha recomendado para la selección de áreas prioritarias es realizar un **análisis de vacíos**, donde se dan los siguientes pasos:

a. Compilar datos de biodiversidad de la región donde se hará la planificación.
b. Establecer metas u objetivos clave de conservación.
c. Mapear áreas clave para las metas establecidas y evaluar el estado de conservación.
d. Mapear las áreas de conservación existentes.
e. Identificar los vacíos, al comparar entre estos dos mapas.
f. Contrastar la irremplazabilidad y la vulnerabilidad de cada sitio, para priorizar los vacíos que se van a llenar.
g. Implementar las acciones de conservación.
h. Implementar el monitoreo.

¿Qué incluye la biodiversidad?

La diversidad biológica o biodiversidad es un concepto que incluye tres niveles:

a. **Diversidad genética**: comprende la variabilidad dentro de las especies de plantas, animales y microorganismos. La diversidad genética se refiere a las características heredables dentro de las especies, poblaciones y entre poblaciones distintas. Uno de los ejemplos más resaltantes es la papa domesticada de la que existen miles de variedades de las 9 especies conocidas.
b. **Diversidad específica**: expresa el número de especies existentes en un lugar determinado. Debido a que es la forma más utilizada de medir la diversidad biológica, generalmente se asocia biodiversidad con este nivel jerárquico. Por ejemplo, en la Reserva Nacional de Lachay se han identificado 49 especies distintas de aves.
c. **Diversidad de ecosistemas**: se refiere a los diferentes tipos de hábitat, comunidades y paisajes. Sus límites son difíciles de medir y se utilizan clasificaciones artificiales que pueden darse a diversos niveles: globales, regionales y nacionales. Por ejemplo, las zonas de vida del mapa ecológico del Perú.

En el momento de identificar **vacíos**, hay que considerar los vacíos de representación tanto **ecológicos** como **administrativos.** Estos últimos se refieren a aquellas áreas de conservación que no cuentan con la debida administración. Los vacíos ecológicos son los relacionados a la conservación insuficiente de la biodiversidad (en calidad y cantidad) dentro de las áreas y cuando falta algún tipo de paisaje, proceso o especie, que ha sido totalmente excluido del sistema de áreas.

El análisis de vacíos, a realizar de forma participativa, utiliza algún sistema de clasificación aceptado por «todos». Estos sistemas se basan, por ejemplo, en sistemas florísticos, en zonas de vida, unidades biogeográficas, fisonomía (el sistema de UNESCO), hábitat estructurales que combinan geología, vegetación y fisiografía, niveles de altitud, cambios fenológicos estacionales, morfología de las hojas, drenaje, exposición, suelos, salinidad, distinción florística y faunística, etc.

Es importante resaltar que en todos estos análisis existen consideraciones y criterios que se aplican mejor a la escala nacional, más gruesa, mientras otros son más útiles para el diseño de sistemas regionales y la selección de áreas locales, por ser escalas más finas. Sin embargo, éste es el análisis que se ha sido utilizado en la formulación de prioridades para Piura, adaptándolo y diseñando al mismo tiempo redes de conectividad para generar sostenibilidad en el tiempo (ver más adelante).

Criterios más utilizados a nivel global para la selección de áreas, tanto para ecosistemas acuáticos como terrestres:

- Endemismo de especies
- Riqueza de especies
- Especies amenazadas
- Hábitats raros, notables, representativos
- Especies raras
- Hábitat amenazados
- Grupos de especies restringidos a un bioma
- Hábitats importantes como refugio, rutas migratorias, fuentes de alimento
- Agregación de especies (durante migraciones)
- Poblaciones significativas en número (como parejas reproductivas)
- Beta diversidad (recambio de especies a lo largo de un gradiente espacial)
- Especies clave
- Grupos de especies representativos
- Valor genético

Más recientemente, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (Langhammer *et al.*, 2007) ha trabajado en la identificación de vacíos de «*áreas clave para la biodiversidad*», que son las áreas importantes a nivel global, bajo criterios de *irremplazabilidad* y *vulnerabilidad*. Este es un análisis de nivel grueso, como para aplicar a nivel nacional, bajo un marco general de complementariedad entre todas las áreas de un sistema. En este caso, la vulnerabilidad se refiere al grado de amenaza que tiene el área de desaparecer o de perder la especie o ecosistema considerado.

Consideraciones respecto a un nuevo escenario: el cambio climático

La biodiversidad no es estática, ni en tiempo ni en espacio. Es generada y mantenida por procesos naturales, de ciclos largos, como las eras geológicas, que no duran miles sino millones de años. Cambios rápidos producidos en el ambiente, como los que se observan últimamente, afectan la biodiversidad. Si bien se puede decir que, por ejemplo, en algunas especies su distribución altitudinal o características como la época de floración, van a variar, probablemente muchas otras no van a soportar estos cambios. En todo caso, es difícil por el momento predecir de manera concreta los cambios que ocurrirán y los impactos que tendrán en los diferentes niveles de la biodiversidad y los efectos que éstos generarán en la vida cotidiana.

Por ello, al planificar la distribución y el tamaño de las áreas de conservación, es importante considerar también los procesos y servicios de la biodiversidad y esperar que la **resiliencia** de los ecosistemas naturales haga su trabajo, para mantener los ciclos dinámicos de los cuales dependemos, fuera de las áreas protegidas. Es preciso entonces conocer o predecir los cambios que ocurrirán sobre la biodiversidad y sus procesos.

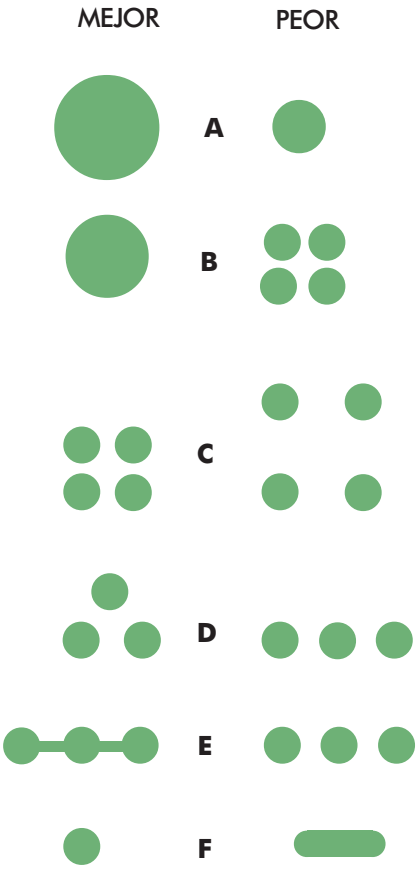
¿Qué pasará con el cambio climático?

Por ejemplo, se sabe que la temperatura promedio anual de Moyobamba ha aumentado en 2 °C en los últimos 10 años, y que los cultivos de cacao se pueden dar a altitudes mayores que las acostumbradas. Pero no se sabe cómo se afectarán otros aspectos de la naturaleza como la floración de las orquídeas, o de las heliconias, o el ciclo de vida de los polinizadores asociados o las aves migratorias que vienen del hemisferio norte.

El cambio climático requiere como acciones:

a. *Compilar datos de biodiversidad* de la región para poder planificar.
b. *Restaurar,* recuperando la cobertura histórica de los ecosistemas naturales.
c. Establecer *redes de conectividad*, de modo que ayuden a amortiguar los cambios y mantener los procesos ecológicos y las funciones de los ecosistemas.
d. Tomar en cuenta los *gradientes de altitud* y los posibles cambios que van a soportar las especies dependientes de ellos.
e. Insertar más que nunca las áreas de conservación o Áreas Naturales Protegidas en la *planificación del uso del territorio*, tomando consideraciones especiales, con las **zonas de amortiguamiento** o contiguas, para no aislar los ecosistemas de las áreas protegidas del resto del entorno, permitiendo la continuidad de los procesos al máximo posible. Es decir, ordenar el territorio de forma adecuada y no convertir las áreas protegidas en islas de conservación en una matriz totalmente intervenida.

Figura 1. Diagrama de Diamond



Este diagrama, ideado por Diamond en 1975, describe las «reglas de oro» en el diseño de áreas protegidas. Para que la biodiversidad sea lo mejor conservada, es necesario que las áreas sean lo más grande, lo más redondo y lo más cerca posible entre ellas, y de una u otra manera estar conectadas.

Otros criterios importantes para la selección de áreas

Toda priorización usa criterios centrados en los elementos de la biodiversidad, considerados como los objetivos principales. Sin embargo, hay otros criterios sociales, políticos e institucionales, que se utilizan con frecuencia. Entre ellos destacan:

- **La utilidad,** el criterio no-biológico más comúnmente usado, se centra en los elementos de la biodiversidad de uso conocido o potencial para la gente. La utilidad puede ser definida más estrechamente como valor económico, pero en un sentido más amplio, puede también significar valores científicos, sociales, culturales o religiosos.
- **La viabilidad**, que puede ser definida en términos políticos, económicos, logísticos o institucionales. Frecuentemente orienta las decisiones para distribuir los recursos para la conservación y establecer nuevas áreas protegidas. La viabilidad, junto con los criterios biológicos/ecológicos, ayuda a identificar las áreas donde las acciones de conservación tienen mejores probabilidades de éxito. Estos criterios son más recientes, pero su uso incrementará el reconocimiento de los factores sociales, políticos e institucionales, que son cruciales para conservar la naturaleza.

De hecho, ningún método cubre todos los objetivos de conservación. En los últimos años, han surgido métodos que integran un amplio número de objetivos de conservación y que, además del análisis *genético,* por *especies* (incluyendo «análisis sistemático de relaciones evolutivas» o filogenéticas, a niveles taxonómicos superiores a especies), o por *ecosistemas*, existen ahora métodos *integrativos,* que consideran también los factores culturales, económicos y sociales.

Las lomas costeras, son una formación naturalmente fragmentada.

Figura 2. Diseño de redes de conservación

Para mantener la **conectividad** entre áreas naturales protegidas es necesario tener un enfoque más amplio, el de paisaje en general. Esto genera una red que permite el flujo de poblaciones entre las áreas naturales, para así evitar la extinción de especies y mantener en lo posible las funciones de los ecosistemas. En un paisaje, se reconocen diferentes zonas:

- **Áreas núcleo:** tienen gran importancia para la conservación de la biodiversidad, aunque las zonas no sean protegidas legalmente.
- **Corredores:** conectan las áreas núcleo. Pueden ser de varios tipos: lineales, corredor de paisaje, corredor de «pasos» (stepping stones).
- **Zonas de amortiguamiento:** protegen las áreas núcleo de posibles amenazas desde afuera y son áreas transicionales caracterizadas por su uso compatible con la conservación.
- **Áreas de uso sostenible o matriz:** zonas de uso intenso de recursos, pero de manera sostenible; al mismo tiempo, mantienen la mayoría de los servicios ecosistémicos.

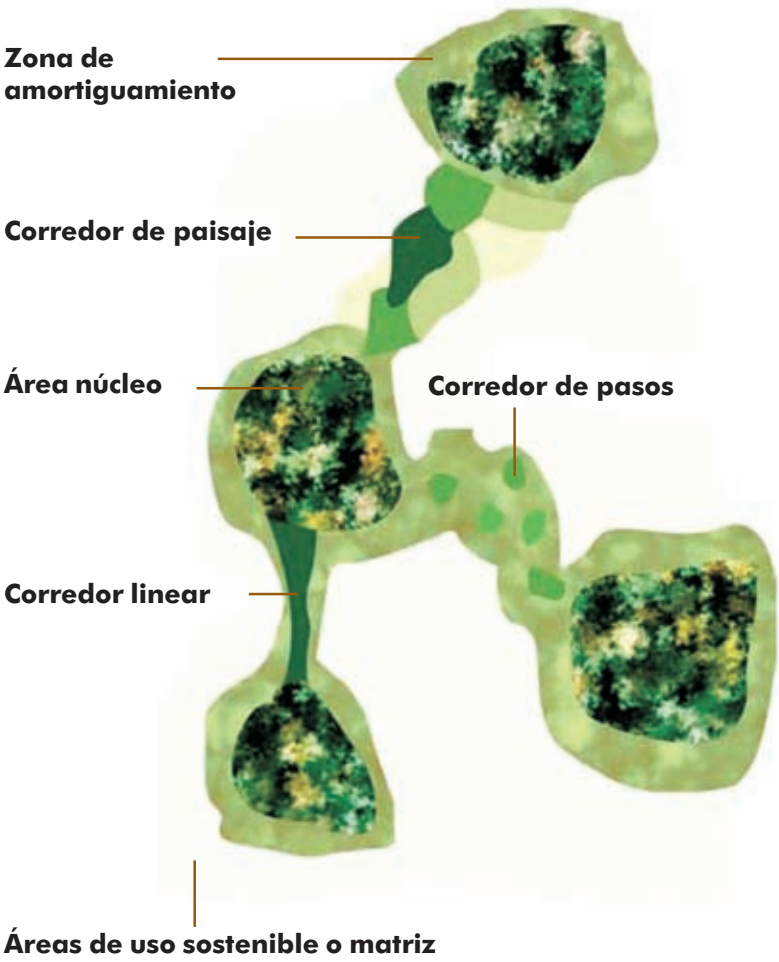


Diagrama extraído de: Bennet & Mulongoy, 2006. Review of Experience with Ecological Networks, Corridors and Buffer Zones. Sectretariat of CBD. Tech. Series # 23. 100 p.

2. ¿Cuánto se debe conservar o cuánto del territorio es necesario conservar?

«Cuánto» es suficiente conservar implica decidir qué es lo mínimo indispensable a ser protegido y cuánto es necesario para las actividades humanas, donde necesariamente habrá una transformación de los espacios naturales.

Sin embargo, para que cualquier iniciativa de conservación se mantenga en el tiempo debe considerarse la integración de las actividades económicas con la conservación; es decir, el manejo y la protección de espacios naturales como estrategia que contribuye al logro del uso adecuado del territorio y sus recursos, de manera sostenible en el tiempo y sin dejar de brindar beneficios.

En otras palabras, aún cuando las Áreas Naturales Protegidas son el mecanismo más eficiente para la conservación, su sola existencia no asegura que sean sostenibles en el largo plazo si es que no se hace un uso eficiente del resto del territorio, sin sobrepasar la capacidad de recuperación (resiliencia) de los ecosistemas y de las especies.

Un mecanismo para logar el uso eficiente del territorio es a través de los procesos de Ordenamiento Territorial donde, por sucesivos acuerdos entre autoridades, usuarios y residentes, se hacen efectivos los compromisos con el desarrollo sostenible del territorio y se reconocen los espacios protegidos como parte de un mosaico de usos que contribuyen a los beneficios locales como alimentos, medicinas, valores culturales y servicios ecológicos. Otro mecanismo importante en los procesos de reordenamiento es la Zonificación Económica y Ecológica. Ambos serán explicados con mayor detalle más adelante.

¿De dónde viene el 10%?

La meta de tener al menos el 10% de los principales biomas de cada país conservados mediante áreas protegidas, fue recogida en varias reuniones y acuerdos internacionales y ha sido propuesta por el Convenio sobre la Diversidad Biológica como una de las metas al

2010. Sin embargo, como se verá, este enfoque podría llevar a la extinción de una parte importante de los ecosistemas más complejos, menos extensos y poco conocidos y, por lo tanto, de la diversidad específica que éstos contienen.

El 10% proviene de la relación entre el tamaño del área y el número de especies que contiene, la cual no es lineal. La relación, que fue estudiada por primera vez por Arrhenius (1921), concluye que *el número de especies aumenta continuamente, pero cada vez con menor intensidad, conforme aumenta el área o superficie considerada*.

El valor estimado del número de especies o diversidad de especies (**S**) varía de acuerdo al exponente (**z**), que es la pendiente de la curva, y a la constante **c**, que es la intercepción, para un área dada (**A**). En esta fórmula, conocida como **la fórmula especies-área**:

$$S = c\,A^z$$

El exponente «**z**» es la pendiente de la curva de regresión (que no es recta sino resultado de una relación logarítmica) y es el que modula la forma de la curva entre el área y las especies. El exponente «**z**» depende, entre otros, de:

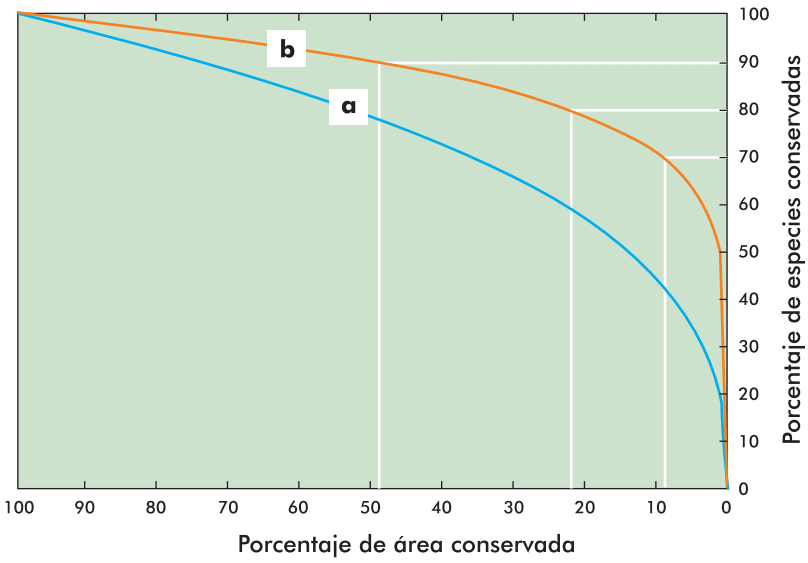
- Escala y el tipo de muestreo.
- Diversidad topográfica.
- Aislamiento del área.
- Capacidad de dispersión de las especies (en una relación inversa).
- Tamaño de población mínima viable.
- Dinámica de metapoblaciones.
- Efecto de borde.

«**z**» es menor cuando las unidades no están aisladas, y varía entre 0,25 y 0,35, en islas y archipiélagos, mientras que en ecosistemas agrícolas, por ejemplo, es aún menor (0,12 - 0,18).

«**c**», es la intercepción de la curva y varía según los grupos taxonómicos que se consideren (plantas, animales, microorganismos) y la región biogeográfica.

Generalizando, a partir de numerosos estudios, se puede decir que *conservar el **10%** del área permite conservar entre **40 y 70%** del*

Figura 3. Porcentaje de especies conservadas en relación al territorio conservado



Las curvas reflejan el porcentaje de especies conservadas en relación al territorio conservado para (**a**)**:** islas o ecosistemas naturalmente fragmentados y (**b**): continentes o ecosistemas grandes.

total de especies; mientras que *conservando entre* ***30 y 50%*** *se puede lograr mantener del* ***80 a 90%*** *de las especies.* Sin embargo, para ciertos **ecosistemas naturalmente fraccionados** (islas), como los bosques enanos de arena blanca en la selva, las formaciones de lomas de la costa o los bosques altoandinos de *Polylepis,* tal vez no sean suficientes para mantener su viabilidad a largo plazo estos porcentajes. En estos casos especiales sería necesario proteger (no perder) el máximo posible, o lo más cercano al **100%**.

¿Entonces, cuánto se debe conservar?

El Perú es un país diverso en paisajes donde, dependiendo del sistema utilizado, se pueden contar hasta 84 ecosistemas, dentro de la clasificación de zonas de vida de Holdridge.

Actualmente, cerca del 15% del territorio nacional ya forma parte del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE) y 4,5% de las tierras son aptas y están dedicadas a

agricultura. El 80% del territorio nacional se encuentra distribuido en tierras de comunidades nativas (5,7%), concesiones forestales (6%), y del restante, menos del 25% está en propiedad privada. Es decir, cerca del 40% son tierras del Estado, la mayoría solamente aptas para protección, según el mapa nacional de Capacidad de Uso Mayor de la Tierra; aunque esto no quiere decir que estas tierras no se encuentren ocupadas de alguna manera.

Ciertamente sería iluso pensar que las áreas con algún tipo de protección (bosques, reservas locales), sobre todo aquellas fuera de áreas protegidas, no tienen intervención humana. Más allá de proteger sólo las áreas del nivel nacional, y tratar de cumplir con las metas mundiales, es recomendable crear sistemas de conservación y, sobretodo, de manejo, que integren a la sociedad en esos espacios. De esta manera, estaríamos asegurando la conservación de las especies y ecosistemas, no sólo en áreas del nivel nacional, sino también en alternativas más locales que ya han probado tener éxito en otros países (áreas de conservación municipales, privadas, regionales) y que ayudarían a mantener la base de recursos naturales, de procesos y de servicios ecológicos que provienen de esas áreas.

Entonces la pregunta ya no es sólo «cuánto» conservar sino «cómo». Para ello, será necesario implementar mecanismos de gestión más dinámicos que reflejen las necesidades actuales de la sociedad y las integren en la gestión de las áreas protegidas para que ya no se vean como un impedimento, sino como una herramienta para mejorar la calidad de vida y contribuyan al desarrollo sostenible.

En resumen, los valores de protección sugeridos al aplicar correctamente la fórmula especie/área, dan una «protección de amortiguamiento» mientras entendemos mejor los procesos ecológicos, con los que pueden definir más concretamente espacios para ser protegidos. Si bien es cierto, sería ideal tener la información más actualizada y los niveles de detalle adecuados al nivel de especies, tener esos datos implica tiempo, dinero y capacidades que

¿Es suficiente el 10%?

El porcentaje varía según el tipo de paisaje, su tamaño y la heterogeneidad dentro de él; además hay que tomar en cuenta las amenazas y la resiliencia. En pocas palabras, es necesario mucho más que 10% para mantener procesos y servicios ecológicos, además de las especies.

no necesariamente están actualmente disponibles frente a los grandes proyectos de desarrollo y las diversas políticas en cuanto al uso inmediato, pero más apropiado, del territorio.

Cualquiera que sea el sistema que se proponga utilizar para revisar la representatividad del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, será necesario considerar, en lo posible, dentro de cada unidad del sistema de análisis, la singularidad dada por la composición de las especies siendo el ideal poder conocer el tamaño de *poblaciones mínimas viables* (*MVP*). Esta información, aunque fragmentaria, aumenta notablemente los valores para proteger áreas, cuando es necesario escoger. Conocer las *áreas mínimas requeridas* (*MAR,* por sus siglas en inglés), es lo que necesitaríamos para calcular «áreas mínimas de las reservas», que a su vez deben incluir MVP para que la conservación sea efectiva.

Consejos prácticos para el diseño de áreas protegidas

En ausencia de informaciones detalladas, se ofrece a continuación algunos consejos prácticos:

a. Usar un sistema de clasificación ecológica lo más detallada posible (clasificación con el mayor número de divisiones), para tener mayor capacidad de incluir todas las variaciones dentro de los grandes biomas o ecosistemas y la mayor diversidad específica.

b. En *ecosistemas naturalmente grandes* (praderas, desiertos), seleccionar una o varias áreas grandes, para cada ecosistema. Seleccionar todos los ecosistemas que albergan la gran mayoría de las especies que demandan menos espacio.

c. *Los ecosistemas acuáticos,* típicamente mantienen mejor conectividad que los ecosistemas terrestres. Sin embargo, las especies se conectan más fácil río abajo que río arriba, ya que en este caso la conectividad depende de la habilidad de ir en contra de la corriente. En estos ecosistemas, la viabilidad de las especies de flora y fauna depende en muchos casos del manejo integral del agua en la cuenca y no sólo del área en protección. Aquí también será necesario considerar que, especies migratorias, (peces grandes de consumo humano en la amazonía, como el «zúngaro» por ejemplo), requieren de reservas y planes de manejo especiales para mantener poblaciones viables.

d. En *ecosistemas mayores a 200 mil hectáreas*, áreas protegidas de 10 mil hectáreas pueden conservar la mayor parte de las especies que presenten poblaciones con densidades mayores a 1 ind. / 5 ha, lo cual es suficiente para muchos de los herbívoros amazónicos, por ejemplo.

e. En *ecosistemas naturalmente fragmentados o pequeños,* que representan condiciones raras (cimas de montañas, ecotonos, humedales, sistemas acuáticos de aguas continentales, lomas costeras, islas), se recomienda que se proteja la máxima superficie posible del ecosistema en cuestión (mínimo de 50%), usando todas las alternativas, estas son las ACP, ACM y ACR. En cada caso, ya que las áreas no siempre serán de protección estricta, el objetivo principal de conservación del ecosistema debe ser identificado y protegido. Por ejemplo, si se habla de las lomas costeras, la vegetación de lomas deberá conservarse en su estado más natural posible, si queremos mantener la diversidad biológica de este ecosistema. En ecosistemas de alta montaña, donde las especies pueden ser escasas, y muchas de ellas endémicas, se requiere conservar el mayor número de poblaciones de éstas.

f. En *ecosistemas terrestres de 5 mil ha*, que no estén embebidos en otros ecosistemas, ni sean islas, se recomienda establecer áreas protegidas de 1 000 ha. Esto permitirá conservar especies cuyo mínimo requerido es de 1 ind. / 0,5 ha. En ecosistemas que constituyen un subgrupo dentro de un mosaico de ecosistemas, no es necesario, ya que se considera que naturalmente existen en la matriz (los ecosistemas circundantes) condiciones para la supervivencia. Cuando se quiera proteger un hábitat que se encuentra en el borde de un ecosistema (un bosque por ejemplo), es recomendable proteger, al menos, 200 metros más allá para proporcionar protección extra y evitar así el «efecto de borde»

g. *En ecosistemas medianos, que pueden ir de 5 mil a 200 mil ha*, las condiciones de endemismo serán más altas y la posibilidad de migración más baja. Aquí, se puede tomar el área mínima como el valor mínimo de superficie para poblaciones viables, es decir, 5 mil ha. Por ejemplo, en un bosque tropical las poblaciones de la mayoría de monos (excepto los *Ateles* o maquisapas), podrían sobrevivir, si no hubiese ninguna intensidad de uso.

h. En todos los casos, se recomienda considerar estrategias como la *relación «fuente – sumidero»* (source – sink) para integrar las áreas de conservación al manejo del territorio y del uso de los recursos biológicos.

i. En la misma línea, los aspectos de *conectividad* son una alternativa a la conservación de áreas actualmente fragmentadas.

Aunque estas recomendaciones no son universales, provienen de la experiencia de numerosos estudios que se han resumido aquí para facilitar la práctica. Informaciones locales derivadas de la práctica serán instrumentos clave para el manejo de las áreas y los recursos.

Paisaje formado por un mosaico de zonas boscosas y áreas usadas para la agricultura.

¿Como consensuar prioridades?

Las implicancias políticas, sociales y económicas del establecimiento de Áreas Naturales Protegidas o áreas de conservación, hacen a veces difícil establecer áreas donde los análisis técnicos nos indican. Por esta razón, generalmente se priorizan sitios remotos, con muy poco valor «económico», por ejemplo, para la agricultura.
Sin embargo, estos lugares muchas veces están en paisajes no incluidos en las áreas de conservación, aunque contienen elementos diferentes y de gran valor. Los remanentes, pequeños y que no están en el mejor estado de conservación, pueden cumplir un rol fundamental para mantener la *conectividad entre poblaciones de flora y fauna y los procesos ecológicos*. Este es muchas veces el caso de las áreas de conservación municipal u otras formas de conservación *in situ*, por lo cual debemos reconocer su aporte.

3. Selección de áreas en el Perú

El establecimiento de Áreas Naturales Protegidas (ANP) en el Perú se ha realizado siguiendo criterios técnicos, a excepción de las dos primeras áreas que fueron establecidas a iniciativa política de entusiastas congresistas en la década de 1960. (Vea la lista completa de ANP en el fascículo 1).

El primer trabajo para determinar las áreas representativas de la biodiversidad en el Perú, fue encargado al experto inglés Ian Grimwood entre 1965 y 1967. Con base en sus recomendaciones se establecieron áreas en la costa, sierra y selva: el Parque Nacional Manu, Parque Nacional Huascarán y la Reserva Nacional de Paracas. Adicionalmente, se implementó una red de apoyo representada por reservas o santuarios para proteger ciertas especies de fauna silvestre que no estarían representadas en ninguno de los parques nacionales (Grimwood, 1968).

En 1979, cuando ya se habían establecido catorce áreas protegidas, Lamas (1979) hace la primera revisión del Sistema de Unidades de Conservación (SINUC), usando criterios biogeográficos enmarcados en la teoría de los refugios del Pleistocoeno, proponiendo algunas adiciones al sistema que complementan la cobertura de los refugios.

En 1986, Brack desarrolla un mapa de prioridades para la conservación con base en las regiones biogeográficas. En él se proponen áreas de alta diversidad de flora y fauna, de endemismos y áreas con alta presencia de especies en peligro. Así, logra identificar 19 áreas importantes para proteger y completar la red de áreas existente.

En 1990 el Centro de Datos para la Conservación de la Universidad Nacional Agraria (CDC-UNALM, 1991) hace el primer análisis de la red de áreas protegidas **a nivel de ecosistemas,** utilizando como sistema de clasificación una combinación de zonas de vida, provincias biogeográficas y regiones altitudinales, resumidas en 16 provincias biogeográficas. Como resultado de este análisis, donde se evaluó el porcentaje de representatividad de cada provincia, se identificaron las provincias biogeográficas menos representadas y se hicieron 18 propuestas concretas para nuevas áreas.

En 1994, como parte de la elaboración del Plan Director para el SINANPE, se identifican los sitios de mayor diversidad y singularidad

¿Qué es un endemismo o una especie endémica?

Una especie endémica o **endemismo** es una planta o animal restringida o exclusiva de un lugar, área o región geográfica, la cual no se encuentra en ninguna otra parte del mundo. Por ello, cuando se indica que una especie es endémica de cierta región, quiere decir que sólo es posible encontrarla en ese lugar. Por ejemplo: el colibrí cola de espátula (*Loddigesia mirabilis*) es endémico del Perú, uno de los colibríes más espectaculares y raros del mundo. En las aves, por ejemplo, se dice que una especie es endémica o de distribución restringida, cuando su área de distribución es menor a los 50 000 km^2. Es decir, este concepto está más asociado al espacio relativamente pequeño en el que vive una especie, que a si ocurre en un sólo país. Además, muchas de estas especies, son más sensibles a la extinción, debido a que sus poblaciones pueden ser reducidas más fácilmente en su único lugar de ocurrencia.

Colibrí o picaflor cola de espátula (*Loddigesia mirabilis*)

de diversos grupos taxonómicos, recogiendo sobretodo el criterio de los expertos. Este análisis incluyó los grupos mejor conocidos de plantas, vertebrados e invertebrados, determinando las **38 Zonas Prioritarias para la Conservación de la Diversidad Biológica del Perú** (Rodríguez, 1996). Estas zonas fueron oficializadas el 1999, cuando se aprobó el Plan Director.

Cabe resaltar que las zonas identificadas coincidían con la mayoría de las propuestas formuladas anteriormente. De las 38 zonas prioritarias, actualmente sólo quedan 5 zonas sin ninguna área natural protegida y 8 zonas están cubiertas insuficientemente, de las cuales 4 son realmente vacíos ecológicos.

En este mismo análisis se identificaron 28 grandes **vacíos de información** en diversidad biológica específica. Sin embargo, algunos de estos vacíos fueron considerados también prioritarios por otros criterios manejados por los expertos. Por ejemplo, aunque casi no se tenía informaciones sobre la diversidad en la cordillera Vilcabamba, ésta fue identificada como una zona prioritaria, debido principalmente al aislamiento biogeográfico de esta gran porción de amplias variables altitudinales y los correspondientes pisos ecológicos. Este análisis de vacíos de información, ha servido de guía en los últimos 15 años, para realizar inventarios biológicos que han permitido incrementar el conocimiento de la diversidad biológica (específica y paisajística) a nivel nacional y a precisar con mejor conocimiento lo que podría llamarse «unidades biogeográficas».

El 2006, en el marco del proceso de revisión del Plan Director, el CDC-UNALM y The Nature Conservancy (TNC) realizaron un segundo análisis a nivel nacional «Análisis del Recubrimiento Ecológico del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado» (ver más adelante), con el enfoque de **análisis de vacíos ecológicos**.

Entre los dos análisis realizados en los últimos años en el Perú, existe una significativa diferencia de enfoques que es preciso resaltar. Mientras que en el primer análisis se identificaron **zonas o sitios** donde se deben ubicar las Áreas Naturales Protegidas de importancia nacional, incluyendo en estas zonas las que ya contaban con ANP, el segundo estudio hace un **análisis de vacíos ecológicos por ecosistemas o ecorregiones**, para completar el sistema, más en el sentido de análisis de vacíos.

¿Qué es representatividad biológica?

La representatividad biológica es el conjunto de criterios que permiten identificar los valores naturales que se estiman como particulares de la diversidad biológica y, por lo tanto, deberían estar incluidos en el sistema nacional de áreas protegidas de un país.

Idealmente, estos criterios deben incluir los tres niveles jerárquicos que reflejen la alta diversidad y la singularidad (endemismos, paisajes únicos) de la diversidad biológica que alberga el Perú, además de que representen las unidades biogeográficas.

Los criterios que ha utilizado el SINANPE para seleccionar los sitios biológicamente representativos del país; es decir, las ANP son:

- Áreas con alta **diversidad biológica:** diversidad en sus tres niveles jerárquicos; es decir, genética, específica y de ecosistemas.
- **Áreas con endemismos**: todas las especies silvestres, géneros y familias únicas en el Perú y, en general, todas las especies con distribución geográfica restringida.
- **Rareza:** aquellas poblaciones numerosas o únicas de especies de flora y fauna, raras o vulnerables por su naturaleza o por que hayan perdido su capacidad de recuperación por la presión de uso y destrucción del hábitat.

Además se consideraron los siguientes criterios adicionales:

- **Paraderos de migración:** son lugares de parada temporal de especies migratorias, en su tránsito entre áreas distantes. Por ejemplo la Reserva Nacional Paracas o el Refugio de Vida Silvestre de Villa, son importantes para aves marinas migratorias que viajan desde el hemisferio Norte, cada verano.

- **Conectividad:** para conservar los procesos ecológicos y evolutivos, resistir a la fragmentación del hábitat, promover la resiliencia de los ecosistemas y mantener el flujo genético entre poblaciones naturales, se debe mantener un «sistema interconectado» de núcleos de conservación (Áreas Naturales Protegidas) a través de una serie de «corredores» situados en zonas de usos intensos (agrícola, plantaciones forestales, urbanos, ganaderos, etc.).

- **Tamaño:** es importante cubrir la mayor superficie posible para asegurar la conservación de especies y de procesos – sobretodo en aquellos lugares donde los ecosistemas están fragmentados y sólo quedan algunos pedazos.

- **Potencial de amortiguamiento:** considerando que el área a proteger debe soportar cambios por impactos humanos o ambientales (como el cambio climático, los efectos de la deforestación o de la contaminación).

- **Potencial de restauración:** el proceso de restauración implica recuperar las condiciones naturales (vegetación, flora, fauna, clima, agua, suelo y microorganismos) de un ecosistema perturbado. El principal objetivo es generar un sistema altamente diverso y similar al original. Si la zona de interés tiene fuerte impacto de las actividades humanas, sin embargo son ecosistemas únicos, se debería considerar la restauración ecológica como objetivo de la gestión del área.

Zonas prioritarias para la conservación en el Perú (1996)

Como parte del proceso de elaboración del Plan Director aprobado en 1999, se realizó un análisis para determinar las zonas prioritarias para la conservación de la diversidad biológica del Perú. El proceso consideró lo siguiente:

- Se convocó a diversos especialistas en diversos grupos taxonómicos de vertebrados, invertebrados, plantas y en biogeografía, los cuales recibieron dos mapas de escala 1:2'000,000 sobre los cuales debían graficar a) las áreas más importantes y b) las áreas con los mayores vacíos de información, según su especialidad. Cada especialista elaboró también un documento sustentando las áreas propuestas y los criterios utilizados para la priorización de sitios, los cuales son parte de una publicación (Rodríguez, (ed) 1996).

- Los especialistas se reunieron en un taller durante el cual:

  - Sobrepusieron las áreas de mayor riqueza específica y de alta concentración de especies endémicas o únicas en el país, para cada grupo, en una sola área, a fin de tener un sólo mapa de prioridades.
  - Identificaron igualmente las zonas geográficas con mayores vacíos de información, comunes a la mayoría de grupos taxonómicos.
  - Discutieron cual podría ser el sistema de clasificación de ecosistemas en el Perú, que pueda servir para definir la representatividad biológica del SINANPE.
  - Actualizaron la información de riqueza específica conocida en el país.

  En el taller se formaron seis grupos de trabajo, según los grupos taxonómicos: mamíferos, aves, peces, anfibios y reptiles, invertebrados, plantas y biogeografía. Dentro de cada grupo, se obtuvieron dos mapas: uno de vacíos de información y otro de áreas prioritarias.

- Para definir el mapa de vacíos de información (sitios donde no se habían efectuado expediciones ni colecciones biológicas) se superpusieron los 6 mapas de vacíos en uno sólo, dando como resultado un mapa con 28 vacíos de información, en 3 diferentes grados de prioridad.

¿Qué es un taxón?

Taxón es un grupo de organismos emparentados, que han sido agrupados, asignándole al grupo un nombre en latín, una descripción y un «tipo». Puede ser una especie, un género, una familia, etc. En latín el plural de taxón es **taxa**, en español el plural adecuado es **taxones**.

- Para definir las prioridades se utilizó la coincidencia de priorización de por lo menos dos grupos taxonómicos, en una misma área geográfica, determinando así **38 zonas prioritarias para la conservación biológica del Perú.**

El cuadro 1 y la figura 4 presentan las zonas prioritarias para la conservación con las áreas que son cubiertas por el SINANPE.

Reserva Nacional del Titicaca.

Cuadro 1. Zonas Prioritarias para la Conservación. Plan Director (1999)

En la columna de cobertura biológica se menciona en paréntesis los sitios que faltan para que la zona prioritaria sea completamente cubierta. En la columna de ANP, aquellas en paréntesis indican que están reconocidas solamente con una norma regional.

N°	Zona Prioritaria	Área Natural Protegida
1	Tumbes	PN Cerros de Amotape SN Manglares de Tumbes RN Tumbes CC El Angolo
2	Cordillera del Cóndor	ZR Santiago Comainas RC Tuntanain PN Ichigkat Muja - Cordillera del Cóndor
3	Pastaza	
4	Tigre	ZR Pucacuro
5	Napo	ZR Güeppi
6	Putumayo	(ACR Yaguas)
7	Nanay	RN Allpahuayo - Mishana
8	Yavari – Mirín	(ACR Tamshiyacu – Tahuayo)
9	Pacaya - Samiria	RN Pacaya Samiria
10	Alto Yavari – Tapiche	ZR Sierra del Divisor
11	Tabaconas Namballe – Huancabamba	SN Tabaconas – Namballe
12	Península Illescas	
13	Incahuasi	RVS Laquiquipampa ACP Chaparrí
14	Cutervo	PN Cutervo
15	Colán - Alto Mayo	BP Alto Mayo ACP Abra Patricia – Alto Nieva ZR Cordillera de Colán
16	Cajabamba – Huamachuco	CC Sunchubamba
17	Abiseo	PN Río Abiseo
18	Huallaga	PN Cordillera Azul ACR Cordillera Escalera

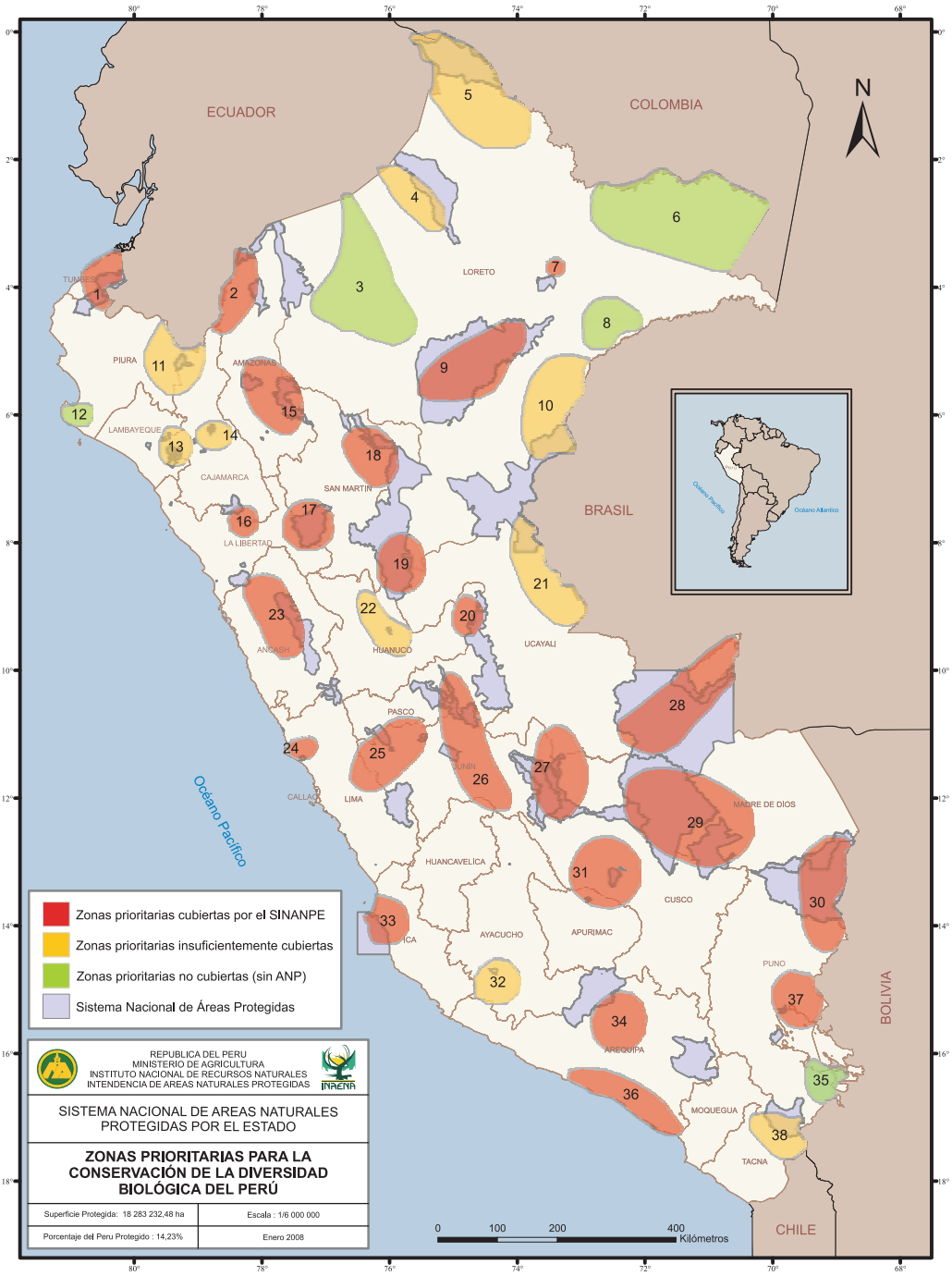
Gestión	Cobertura Biológica
Si	Total
Si	
Si	
Si	
No	Total
No	
No	
	No cubierta (Abanico del Pastaza)
No	Total
Si	Total
	Parcial (Putumayo)
Si	Total
	Parcial (Yavarí i Mirín)
Si	Total
No	Parcial (Matsés)
Si	parcial (Huancabamba – Ayabaca)
	No cubierto (Mar cálido; marino-costera)
Si	Total
Si	
Si	Total
Si	Total
Si	
Si	
No	Parcial
Si	Total
Si	Total
Si	

N°	Zona Prioritaria	Área Natural Protegida
19	Cordillera Azul – Biabo	PN Cordillera Azul
20	Cordillera del Sira	RC El Sira
21	Sierra del Divisor	ZR Sierra del Divisor
22	Huacrachuco-Huanuco	PN Tingo María
23	Huascarán-Cordillera Negra	PN Huascarán
24	Lachay	RN Lachay
25	Junin-Zarate	RN Junín SH Chacamarca ZR Pampa Hermosa
26	Oxapampa-Chanchamayo	BP San Matias - San Carlos BP Pui Pui PN Yanachaga - Chemillén ACP Sagrada Familia
27	Vilcabamba	PN Otishi RC Machiguenga RC Ashaninka
28	Alto Purús	RC Purús PN Alto Purús
29	Manu	PN Manu RC Amarakaeri SN Megantoni
30	Tambopata-Heath	RN Tampopata PN Bahuaja – Sonene
31	Vilcanota	SH Machupicchu ACP Abra Málaga
32	Ayacucho-Pampas	RN Pampas Galeras Bárbara D'Achille
33	Paracas	RN Paracas
34	Cotahuasi-Colca	RP Sub Cuenca del Cotahuasi
35	Puno	
36	Ocoña-Tambo	SN Lagunas de Mejía
37	Titicaca	RN Titicaca
38	Moquegua-Mazo Cruz-Maure	ZR Aymara Lupaza

Gestión	Cobertura Biológica
Si	Total
Si	Total
No	Total
Si	Parcial (Carpish)
Si	Total
Si	Total
Si	Total
Si	
No	
No	Total
No	
Si	
Si	
Si	Total
Si	
Si	
Si	Total
Si	
Si	Total
Si	
Si	
Si	Total
Si	
Si	Total
Si	
Si	Total
Si	Total
No	Parcial (Valle de los Volcanes, Colca)
	No cubierto (Titicaca sur, punas)
Si	Parcial (Lomas del Sur)
Si	Total
No	Parcial (Mazo Curz Maure)

Figura 4. Zonas prioritarias para la conservación

El mapa actual de ANP superpuesto al de las zonas prioritarias muestra la cobertura o coincidencia con las áreas ya establecidas e identifica aquellas áreas sin cubrir, para las cuales se necesitan establecer nuevas ANP.



El Caso Brasilero

Con el fin de poder comparar la experiencia nacional con la experiencia de un país de la región que también determinó sus zonas prioritarias identificando sitios por consenso, con un método participativo, evitando los riesgos del 10% (ver «¿Entonces, cuánto se debe conservar?»), a continuación se presenta el proceso brasilero para la determinación de sus zonas prioritarias para la conservación.

Para la definición de las áreas y acciones prioritarias para la conservación en Brasil, se realizaron cinco talleres regionales para los principales biomas de Brasil, entre 1998 y el 2002. En estos talleres participaron un conjunto de especialistas de diversas disciplinas, quienes trabajaron, de forma participativa, con el objetivo de obtener información de alta calidad sobre aspectos biológicos, sociales y económicos de cada región.

El proceso en conjunto consistió de cuatro fases:

1. **La fase preparatoria** consistió en el levantamiento, la sistematización y el diagnóstico de datos científicos actualizados, biológicos y no-biológicos, del bioma analizado. Los mapas y los informes producidos, estuvieron disponibles en internet para evaluaciones previas por los participantes de la etapa siguiente.

2. **La fase decisoria** para la definición de las prioridades.
   En la primera etapa de esta fase, los participantes (investigadores de diversas áreas, profesionales relacionados a la gestión gubernamental, especialistas en socioeconomía y poblaciones humanas, representantes del sector empresarial y de ONG) fueron inicialmente, divididos por grupos temáticos para identificar áreas prioritarias dentro de la óptica de cada tema y del grado de conocimiento científico sobre la diversidad biológica.

   Las áreas definidas como prioritarias fueron mapeadas y clasificadas en cuatro niveles de importancia biológica en los grupos temáticos, de acuerdo con la siguiente clasificación: área de importancia biológica extrema; área de importancia biológica muy alta; área de importancia biológica alta y área insuficientemente conocida, pero de probable importancia biológica.

   En la segunda etapa, las informaciones obtenidas fueron integradas por grupos multidisciplinarios, separados por regiones geográficas o por ecorregiones. Estos grupos integradores

identificaron áreas de importancia consensuadas entre los diversos temas, pero también pudieron destacar situaciones únicas que exigirían atención especial. En reuniones plenarias, con la presentación de la síntesis de los trabajos, el mapa general de prioridades fue refinado y las estrategias de conservación fueron discutidas.

3. **La fase de procesamiento y de síntesis** de los resultados comprendió la revisión de todos los documentos y mapas generados antes y durante la fase anterior, para su mejoramiento en un taller. Así, fueron consolidados los documentos y los informes producidos y refinados los mapas resultantes del trabajo de los grupos temáticos e integradores.

4. Finalmente se realizó **la fase de diseminación** de los resultados y de acompañamiento a la implementación. Esta fase comprendió compartir los resultados de los trabajos con los diferentes órganos del gobierno, sector privado, académico y sociedad en general. Cada evaluación se propuso hacer disponibles las informaciones obtenidas por medio de los siguientes productos:

   a. Informe técnico conteniendo los documentos y los resultados producidos previamente y durante el taller.
   b. Resumen ejecutivo conteniendo el mapa-síntesis de las áreas y de las acciones prioritarias, descripción de la metodología, principales resultados provenientes de los grupos temáticos e integrantes de las principales acciones y recomendaciones para el bioma en cuestión.
   c. Sitio en internet conteniendo informaciones relativas al proyecto.
   d. Mapa síntesis, en formato de poster, de las áreas prioritarias para la conservación del bioma.

Extraído de: PROBIO, Ministerio del Medio Ambiente Brasil, 2005. Proyecto de conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica Brasilera.

Análisis de recubrimiento por ecorregiones (2006)

Para la revisión del Plan Director, CDC y TNC trabajaron con el sistema ecorregional propuesto por Dinerstein y colaboradores (1995) que incluye criterios biogeográficos y no sólo climáticos o físicos. En base a este mapa, en el Perú existen 20 ecorregiones terrestres y una de agua dulce. Se utilizó este sistema porque incluye el criterio biogeográfico, es un sistema internacional y vigente, porque varias instituciones están trabajando con ellas y porque las iniciativas de conservación que se apoyan en este sistema generan insumos y mejoran los límites.

¿Qué son las ecorregiones?

Son unidades relativamente grandes de tierra que comparten la mayoría de sus especies, dinámica ecológica, condiciones ambientales y cuyas interacciones ecológicas son cruciales para su permanencia a largo plazo (Dinerstein *et al*, 1995). Sus límites se aproximan a la extensión original de las comunidades naturales previo al cambio de uso de la tierra.

El análisis también se basó en sistemas ecológicos terrestres, que son grupos de comunidades vegetales que tienden a co-ocurrir, compartiendo procesos ecológicos, sustratos o gradientes ambientales. Se utilizó como criterios factores bioclimáticos, historia biogeográfica, fisiografía, sustratos físicos y químicos, procesos dinámicos, yuxtaposición del paisaje, estructura vegetativa y composición. Por último, también se tomó en cuenta la distribución de algunos grupos de especies.

El estudio procedió de la siguiente manera:

- Se revisó ampliamente la literatura relevante y se identificaron los estudios que priorizan áreas importantes para la conservación:
  1. Visión de la Biodiversidad de los Bosques Húmedos de la Amazonía Suroccidental (FAN-Bolivia, WWF-Brasil y CDC-UNALM/IIAP y WWF-OPP Perú).
  2. Evaluación Ecorregional Pacífico Ecuatorial (Simbioe, Fundación AGUA y Ecociencia, Alianza Jatun Sacha/CDC-Ecuador, TNC y CDC-UNALM).
  3. Planificación Ecorregional de Yungas Peruanas (CDC-UNALM con apoyo de TNC).
  4. Evaluación Ecorregional Cordillera Real Oriental (WWF, FUDENA y Fundación Natura).
  5. Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAS): basada en las 129 IBAs.
- Se realizaron entrevistas a especialistas en diferentes taxones para identificar sitios de importancia.
- Se efectuó el análisis del recubrimiento ecológico del SINANPE tomando en cuenta tres escalas biológicas: la escala más gruesa empleada fue la referida a los biomas, la segunda fue referida a ecorregiones y la tercera fue a nivel de ecosistemas.
- Se identificaron las 12 ecorregiones con menos del 10% de recubrimiento por el SINANPE; es decir, se identificó la biodiversidad que no está adecuadamente conservada en la red nacional de áreas naturales protegidas (a nivel de biomas y de las ecorregiones).

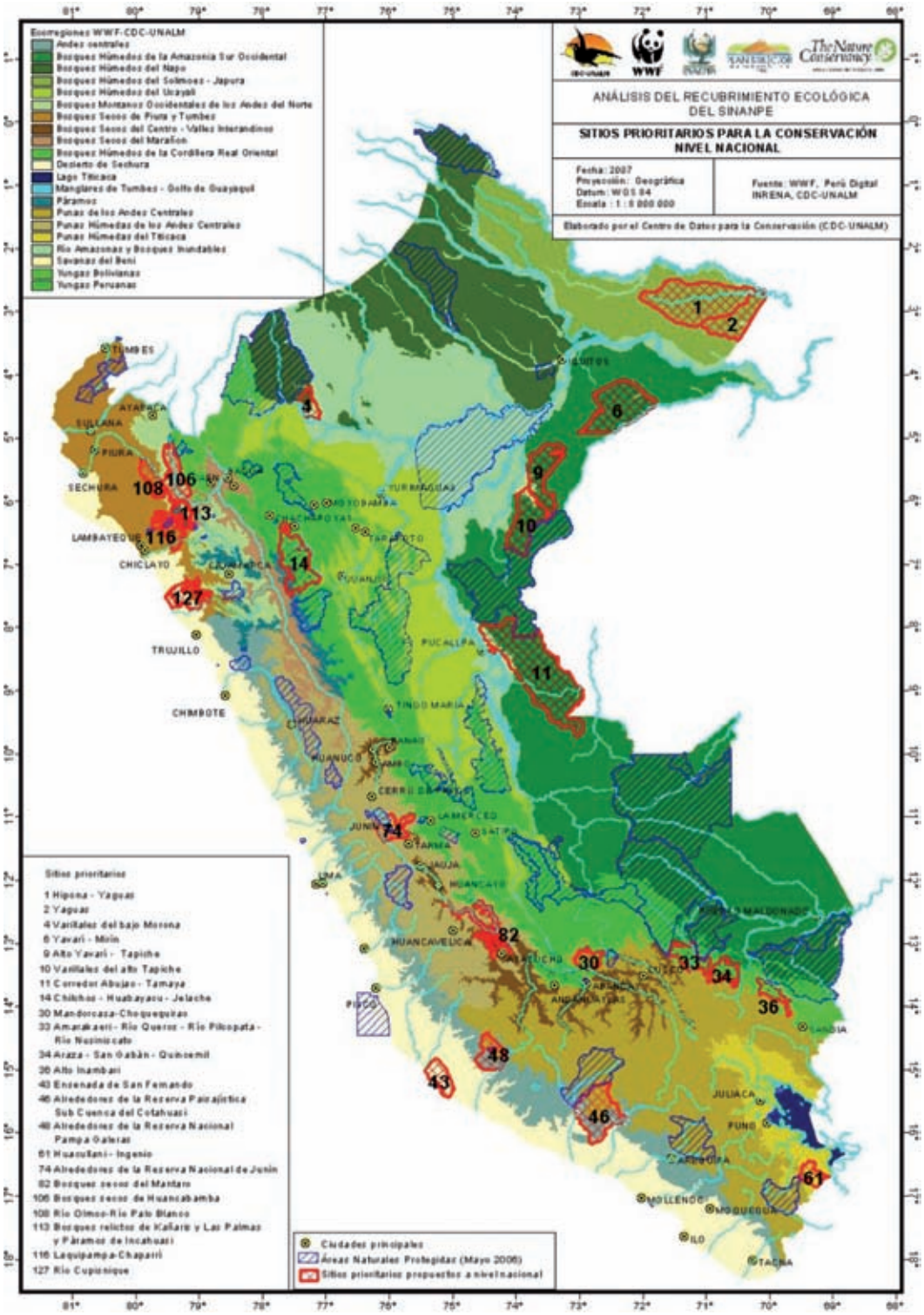
- También se actualizó el mapa de vacíos de información, ubicando espacialmente los campamentos de los últimos inventarios biológicos, los registros georeferenciados de colecciones con datos del CDC de flora y fauna y el trabajo de Eurídice Honorio (2005) de flora amazónica. El producto fue afinado, comparando con el mapa de vacíos de 1996 (Rodríguez, 1996).
- Se priorizaron 133 sitios para la conservación con base en las ecorregiones o sistemas ecológicos sub-representados, las zonas prioritarias del Plan Director (1999) no cubiertas o insuficientemente cubiertas y zonas que aportan a la conectividad del SINANPE. De estas, se determinaron 23 como las prioridades nacionales (ver figura 5).
- Por último, se incluyó el análisis y evaluación de eventuales conflictos que surjan por el uso directo del espacio y/o los recursos que albergan estas áreas naturales priorizadas. El trabajo del 2006 incluye un mapa de conflictos donde se consideran todas las actividades humanas o procesos que han ocasionado, están ocasionando o pueden causar la destrucción o degradación de la biodiversidad. Casi 50% de los tipos de conflicto están relacionados con cambios de uso del suelo con diferentes finalidades (agrícolas, minería, petróleo y la construcción de infraestructura). Además, cada una de las áreas priorizadas contiene información sobre el grado de conflicto existente.

¿Qué son los biomas?

Los **biomas** o tipos mayores de hábitats son grandes comunidades ecológicas que se extienden por amplias regiones del planeta y que se caracterizan por estar dominadas por determinadas asociaciones de vegetales y animales. Su distribución está fuertemente correlacionada con patrones de clima regional, principalmente en base a temperaturas y precipitación. En el Perú existen 7 tipos de biomas terrestres:

Tipos mayores de hábitats	Extensión (ha)	% del país
Bosques húmedos latifoliados tropicales y subtropicales	80 546 528	62,0
Pastizales y matorrales montanos	23 292 459	18,0
Bosques secos latifoliados tropicales y subtropicales	9 611143	7,4
Desiertos y matorrales xéricos	15 421 791	12,0
Lagos	525 745	0,4
Manglares	10 547	0,01
Pastizales, sabanas y matorrales tropicales y subtropicales	18 585	0,01

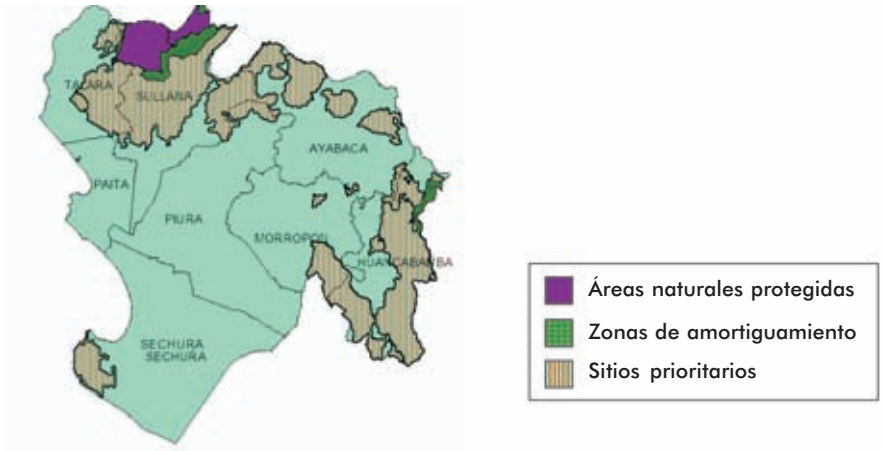
Figura 5. Los 23 sitios prioritarios a nivel nacional, según el análisis ecorregional (CDC-TNC, 2006)



4. HERRAMIENTA

SELECCIÓN DE ÁREAS PRIORITARIAS Y REDES DE CONECTIVIDAD PARA LA CONSERVACIÓN, EL EJEMPLO DE PIURA

El gobierno regional de Piura, conjuntamente con diferentes instituciones, han desarrollado una metodología para identificar las áreas prioritarias para la conservación, para su sistema regional de áreas de conservación. Este modelo constituye un aporte importante al proceso de ZEE y OT del departamento de Piura y facilitará la canalización de esfuerzos técnicos y financieros destinados a la conservación. A la vez, es el primer análisis regional (o sub-nacional) que se ha hecho en el Perú y puede servir como modelo para otras regiones que se encuentran en el mismo proceso de diseñar sistemas regionales de áreas de conservación, o en el proceso de ZEE.



El objetivo principal de esta metodología es articular las iniciativas locales de conservación con los objetivos señalados en la Ley de ANP, cuya prioridad es *conservar diversidad biológica, así como lo procesos y servicios ecosistémicos y valores culturales asociados.*

En Piura, se definieron como **sitios prioritarios** para la conservación, «*espacios geográficos naturales, o que conservan elementos naturales, cuyos valores de biodiversidad, servicios ecosistémicos o culturales sean irremplazables, por lo cual es necesario gestionar su conservación*». En este caso, se entiende como valores irremplazables

a elementos que pueden ser conservados sólo en esos espacios, como por ejemplo las especies endémicas locales de plantas.

La propuesta de sitios prioritarios incluye:

- Prioridades nacionales, regionales y locales, independientemente de la «categoría» de manejo que se les pueda dar, desde la protección más estricta hasta el manejo de recursos silvestres.
- La superposición en última instancia con las priorizaciones nacionales brinda un panorama más claro y orientador para definir las opciones que contemplen la cobertura del sistema.
- Igualmente, la superposición con las propuestas locales, recogidas en el proceso, identifican claramente las prioridades para las cuales existen propuestas y aquellas que todavía no tienen.
- El análisis no contempla el régimen de tenencia de la tierra, ni los derechos pre-existentes, ni los límites exactos, los cuales deberán ser analizados caso por caso en los procesos de establecimiento de áreas (ver herramienta del fascículo 1).
- En esta metodología se han identificado redes de conectividad, adicionando así un criterio que contribuye al mejor mantenimiento de la diversidad de paisajes, las especies endémicas y amenazadas y los procesos ecológicos asociados, y a enfrentar mejor los cambios.

La **flexibilidad** en el desarrollo de esta metodología se basa en el principio del «manejo adaptativo», que significa que se utiliza el mejor conocimiento científico disponible para realizar esta primera propuesta, que será afinada con el desarrollo de nuevas investigaciones que permitan incorporar nuevos criterios y nueva información. Por ejemplo, no contamos con suficiente información sobre los efectos del cambio climático pero este será sin duda un criterio a considerar en el futuro.

a. EL PROCESO PARTICIPATIVO

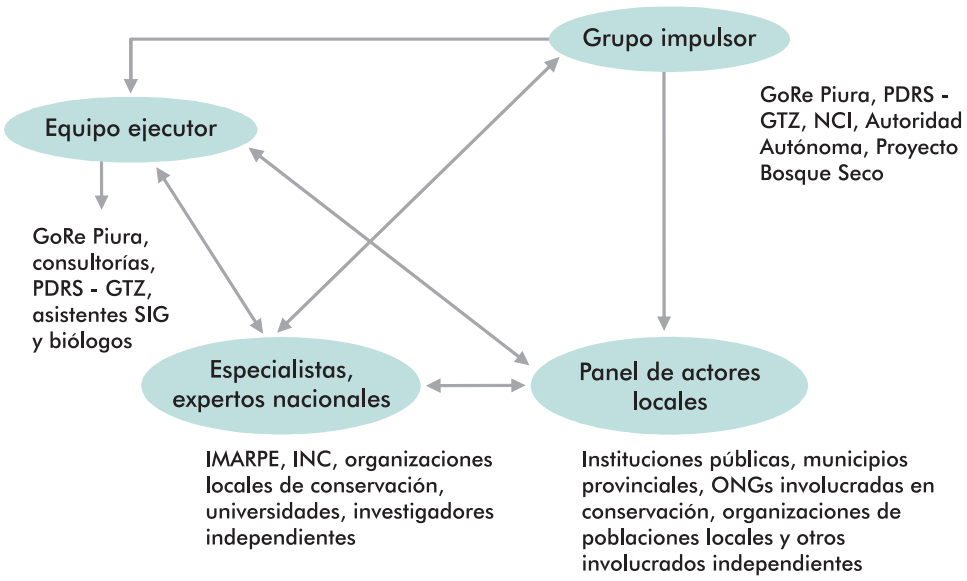
La participación se organizó a través de varias consultas entre el 15 de abril y el 24 de octubre 2007, con los siguientes equipos:

1. **Equipo director o grupo impulsor**: liderado por el gobierno regional y conformado por las principales instituciones públicas

y privadas involucradas en la conservación en la región Piura y representantes de la autoridad nacional como, la IANP del INRENA.

2. **Equipo ejecutor o equipo técnico**: canalizó y procesó los aportes de los demás actores. Estuvo conformado por una consultora, un asistente SIG, un asistente que recopilaba información, un especialista en flora y un especialista en fauna. Estos últimos fueron responsables de armar la base de datos de especies endémicas y amenazadas de grupos taxonómicos seleccionados, para los cuales existía suficiente información.
3. **Expertos nacionales y los especialistas regionales:** quienes hicieron sus aportes en talleres específicos. El conjunto de especialistas tuvo carácter multidisciplinario pero a los talleres también asistieron representantes de la comunidad universitaria, gobiernos locales (municipalidades), organizaciones no gubernamentales de la zona y representantes de diversos sectores del gobierno central a nivel regional.
4. **Panel de actores locales:** estuvo integrado por los representantes de las diferentes instituciones públicas y privadas cuyas actividades están directa o indirectamente ligadas a la conservación.

Figura 6. Esquema de trabajo planteado para esta propuesta metodológica



b. LA METODOLOGÍA

La metodología partió de la fusión de métodos analíticos cuantitativos y cualitativos, la integración de información ya existente y el conocimiento de expertos, en varios momentos. Adicionalmente, se construyó una base de datos sobre especies endémicas y amenazadas.

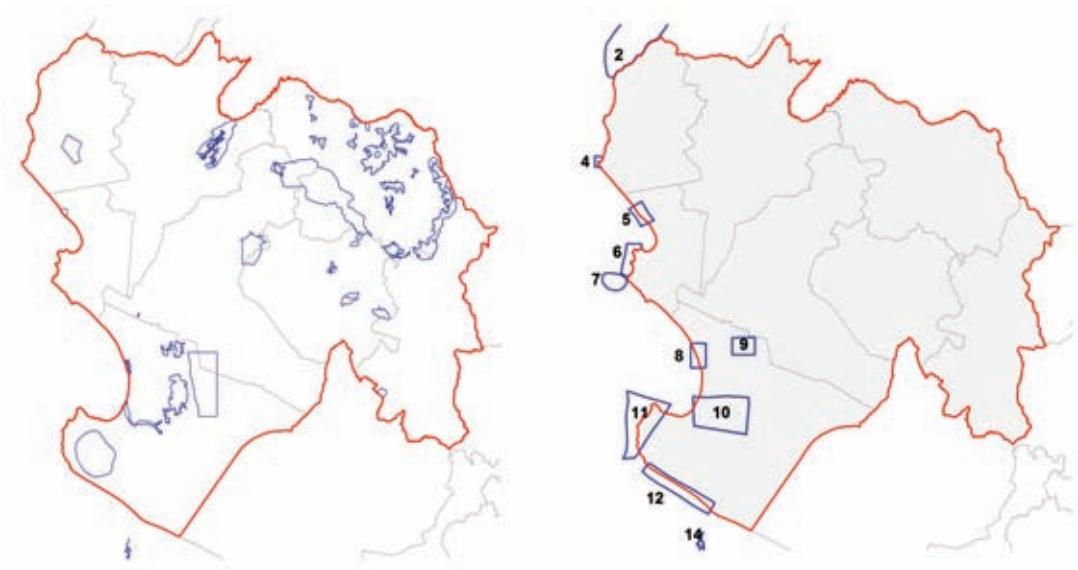
Para el desarrollo de la metodología se formularon cuatro fases de trabajo (ver figura 7). Estas fases no son escalones rígidos para pasar de una a la otra sino son componentes que se han ido sumando y pueden ser paralelos. Por ejemplo la fase IV, del procesamiento de los datos, se inició con la formulación de criterios que fueron ajustados cada vez que se dio una nueva consulta.

El primer paso en el proceso, fue establecer criterios. Cada *criterio* incluye varias *variables* a las que se asignan valores diferentes, de acuerdo al juicio de expertos en discusión durante los talleres, e información secundaria disponible.

Figura 7. Fases para el desarrollo metodológico

El siguiente paso fue recopilar propuestas locales (ver figura 8) visitando las diversas zonas del departamento de Piura, y reuniéndose cada vez con las autoridades. Con esta información se recogieron tanto propuestas en ecosistemas terrestres como en ecosistemas marinos.

Figura 8. Propuestas locales terrestres (izquierda) y marinas, recogidas en el proceso participativo



El tercer paso fue realizar talleres de expertos con participación de actores locales, de manera que los criterios fueron afinados y socializados. Un taller con expertos nacionales validó los criterios y, además, recogió los sitios prioritarios según los mejores criterios de estos expertos en diversos grupos taxonómicos.

Una vez realizados todos los análisis, se presentaron en Piura los sitios priorizados según la metodología prevista (análisis multicriterio). Sobre estos resultados, actualmente, se elaboran alternativas de análisis más sencillas.

Para el procesamiento de información geográfica se utilizó el programa ArcView 3.3a. De los archivos, en formato vectorial, se seleccionaron sólo los archivos que hubieran sido trabajados en una escala original con resolución más detallada o igual a 1:250 000. La información en formato ráster se trabajó con un tamaño de píxel de 50 m x 50 m. La base de datos con la distribución de las especies endémicas y amenazadas se trabajó en Excel y luego fue exportada

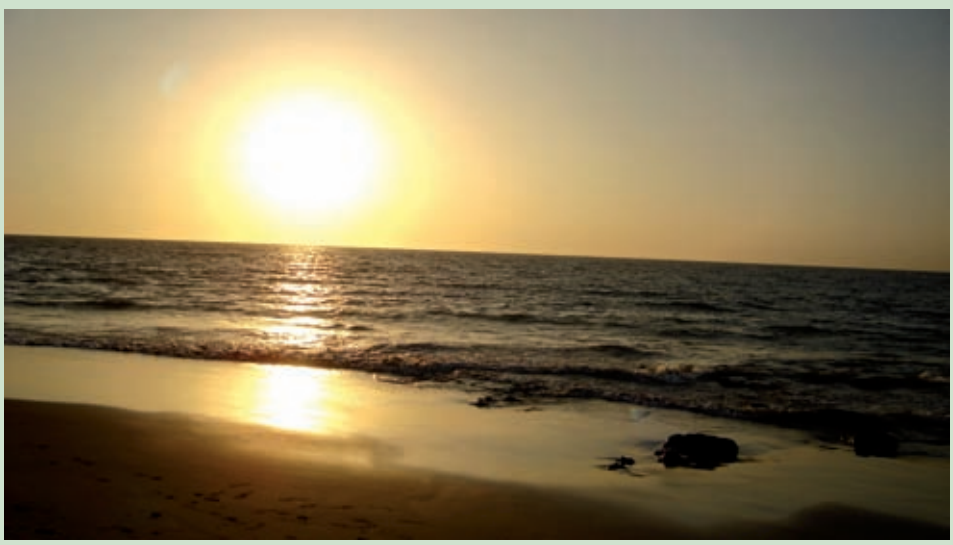
al ArcView. La información fue proporcionada sobre todo por el gobierno regional de Piura, TNC, CDC-UNALM e INRENA.

Para la identificación de los sitios prioritarios se definieron tres etapas:

1. **La escala de paisaje o filtro grueso** se trabajó a través de la priorización de sistemas ecológicos, utilizando las *zonas de vida de Holdridge* y características biofísicas como pendientes, importancia hídrica y cobertura o uso actual del suelo (método cuantitativo). Se decidió trabajar con las zonas de vida por ser un sistema bien establecido para todo el país. Sin embargo existen otras posibilidades, como las ecorregiones utilizadas por el CDC.

2. **La escala de especies o filtro fino** determina, según la opinión de expertos, los *sitios* donde se concentran especies endémicas y amenazadas, valores culturales y parientes silvestres de especies cultivadas, (método cualitativo).

3. **Bases de datos** de distribución geográfica de especies endémicas y amenazadas, una para flora y otra para fauna (aves, anfibios, reptiles, mamíferos y mariposas), elaboradas con información de publicaciones y algunas contenidas en colecciones (herbarios) nacionales. Estas localizaciones sirvieron para identificar las áreas a una escala más fina (método cuantitativo).



Atardecer en playas de Piura.

Paisaje es el entorno natural que se forma del relieve, aguas, clima, suelo, minerales, vegetación y la vida animal.

Criterios entorno a los sistemas marino-costeros

Aunque la mayor parte del trabajo se centró en los sitios terrestres, también se consideró la priorización de sitios marino-costeros para los cuales se seleccionaron otro grupo de criterios que pueden usarse para la selección de prioridades:

1. **Biodiversidad**
   Distribución y abundancia de recursos hidrobiológicos en general (crustáceos, moluscos, algas, etc.).
   Flora y fauna, comunidades, en especial manglares.
   Zonas de tránsito (aves migratorias, nativas, tortugas, etc).
   Bancos naturales.
   Áreas naturales de reproducción, repoblamiento, de refugio y de alimentación.

2. **Calidad de hábitat**
   Características biofísicas.
   Contaminación a través de parámetros indicadores de contaminación (T, CTT, HCP, AyG, TM, DBO, etc.).
   Características hidrográficas: temperatura, salinidad, corrientes, microalgas.
   Mareas rojas y presencia de toxinas.

3. **Actividades económicas**
   Áreas de pesca y extracción de recursos hidrobiológicos.
   Infraestructura (puertos, muelles, plataformas petroleras).
   Áreas en concesión, adjudicación para maricultura o langostineras.
   Rutas marítimas.
   Actividades productivas en general.

c. LA APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS

Criterios utilizados para la priorización a escala de paisaje o filtro grueso

1. ZONAS DE VIDA

Se analizaron las 17 zonas de vida y 3 zonas transicionales que existen en Piura, utilizando como escala el mapa producido por INRENA (1995) a escala 1:250 000. En ausencia de un mapa de sistemas ecológicos para todo el país, se seleccionó el mapa ecológico como base.

¿Qué son zonas de vida?

Son las unidades del Mapa Ecológico del Perú. Son áreas donde las condiciones ambientales son similares de acuerdo a parámetros de temperatura, precipitación pluvial y evapotranspiración. Por ejemplo: el bosque seco tropical se identifica por las siglas: bs-T. El sistema de clasificación de zonas de vida fue diseñado por L. Holdridge (1967).

El análisis para la priorización del filtro grueso se realizó utilizando las siguientes variables:

- ***Extensión:*** este criterio valora las zonas de vida con reducida extensión a nivel nacional. Aquellas zonas de vida con extensión menor a 1 000 km², deben tener el mayor porcentaje de área protegido debido a que, para especies endémicas locales y regionales, esta zona de vida sería mínima y vital para su supervivencia.
- ***Aislamiento geográfico:*** prioriza las zonas de vida de baja superficie en la región, naturalmente fragmentadas y aisladas geográficamente del resto de su extensión nacional. Este criterio fue formulado pero no se utilizó en el análisis.
- ***Singularidad:*** Se consideran prioritarias aquellas zonas de vida que se encuentran principalmente en Piura, con respecto al resto del país. Por ejemplo: en el cuadro mostrado a continuación, la zona de vida «bosque muy seco tropical, tiene una extensión en el Perú de 649 km² **comprendidos exclusivamente dentro del departamento de Piura**, por tal razón, se le asigna un valor de prioridad más alto. Aquí se asignaron valores de 1 a 3, siendo 3 el más bajo.

Cuadro 2. Ejemplo de tipos de zonas de vida que existen en Perú y su relación al área ubicada en Piura

ZONA DE VIDA	Nacional km²	Piura km²	%	Singularidad (prioridad)
Monte muy seco tropical	**649**	**649**	**100**	**1**
Matorral desértico Premontano Tropical	6709	3923	58,47	2
Bosque seco Montano Bajo Tropical1	2466	1397	11,21	3

- ***Representatividad:*** prioriza las zonas de vida con baja extensión protegida por el SINANPE, **menos del 10%** en las Áreas Naturales Protegidas nacionales. A las zonas de vida con entre 10 y 25% de superficie protegida, se les asignó prioridad 2, y más del 25%, prioridad 3.

Cuadro 3. Ejemplo de tipos de zonas de vida que existen en Perú y el porcentaje ubicado en ANP

ZONA DE VIDA	Nacional km²	% en área protegida	Representatividad
Bosque húmedo Montano Tropical	**18 549**	**1**	**1**
Monte muy seco tropical	649	15	2
Bosque seco Premontano Tropical	333	68	3

- ***Cobertura:*** Aquellas zonas de vida que tengan actualmente menor cobertura con respecto a la original, son más prioritarias que aquellas que se encuentren mejor conservadas, puesto que corren mayor riesgo de desaparecer. Se recomienda aplicar este criterio una vez que se haya obtenido el mapa de uso de suelo actual, pues se pueden agrupar los diferentes clasificaciones de uso de la tierra en una sola categoría (intervenida o no) y restar esta área en cada zona de vida para obtener el resultado de cobertura original.

  Ejemplo: La zona de vida bosque húmedo Premontano Tropical bh-PT, tiene una extensión de 587 km² pero al sobreponer el mapa de uso actual de recursos nos damos cuenta que la zona de vida presenta una reducción en su cobertura original de 95.9%, es decir solo queda el 4.1% de su cobertura original, por tal razón la zona bh-PT presenta un valor de prioridad alto.

  Mientras que la zona de vida bosque muy seco Tropical no presenta ninguna pérdida en su cobertura original por lo tanto tiene menor prioridad en cuanto a cobertura. «***A menor cobertura original mayor valor de prioridad***»

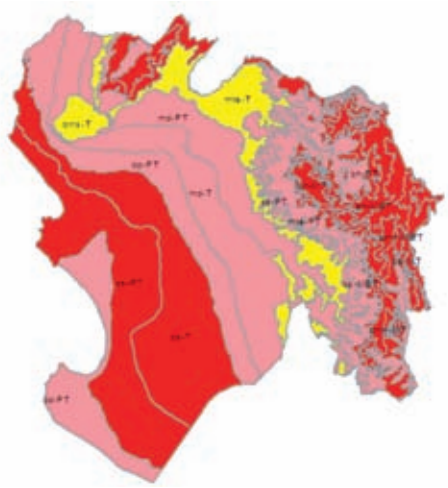
Filtro grueso es una herramienta metodológica, que implica evaluar un paisaje a escala macro para identificar cuales son las áreas mas importantes a nivel del paisaje.

Cuadro 4. Ejemplo de tipos de zonas de vida que existen en Perú y el porcentaje existente de la cobertura original

ZONA DE VIDA	Extensión en Piura km²	Cobertura original km²	% de cobertura original	Cobertura original (valor prioridad)
Bosque húmedo Premontano Tropical	587	25	**4,1**	**1**
Monte muy seco tropical	2 626	1 548	59,0	2
Bosque muy seco Tropical	333	332	100,0	3

Figura 9. Ejemplo: Valores asignados a los criterios para la zona de vida «desierto superárido Premontano Tropical», ds-PT

Criterios	**Valor**
Extensión del hábitat : 7000 km²	2
Singularidad: 70 % de su extensión en Piura	2
Calidad de hábitat: cobertura original mayor al 69.7%	2
Aislamiento geográfico: el área de esta zona de vida no está aislada, se conecta con Lambayeque	2
No tiene áreas protegidas	1
Prioridad final	**2**

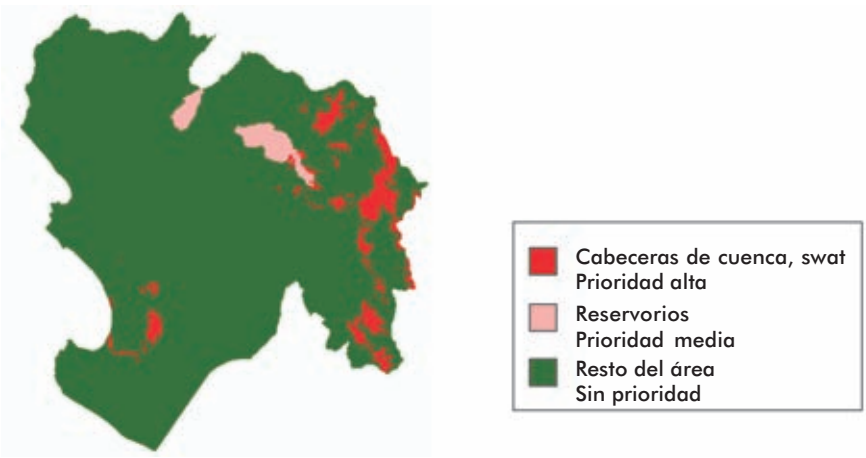


Bosque húmedo Montano Tropical.

2. OTROS CRITERIOS UTILIZADOS

- ***Importancia hídrica***: considera prioritaria la conservación de las cabeceras de cuenca; así como puquios, ojos de agua, humedales y bolsones de agua del subsuelo que existen en las localidades y que permiten la vida en torno al bosque seco.

Figura 10. Priorización de sitios según importancia hídrica



Prioridades en torno a la importancia hídrica

Altamente prioritarias: Dentro de este criterio se consideraron las cabeceras de cuenca de los ríos Chira, Piura, Chamaya, Chinchipe, Olmos y Cascajal, principalmente los cubiertos por bosques de neblina y pajonales por encima de los 2 000, 2 500 y 3 000 msnm dependiendo de la altitud máxima de la cuenca.

Cuerpos de agua naturales permanentes entre los que se consideró tanto las lagunas altoandinas del complejo las Huaringas como las pertenecientes a los humedales costeros como el Estuario de Virrilá y las lagunas de Ramón y Ñapique, así como la Bocana del Chira.

Además, se tomó en cuenta a las áreas priorizadas por el programa SWAT como prioritarias para el mantenimiento de la calidad y cantidad de agua, en las microcuencas San Jorge, La Gallega, Chalaco y Yapatera.

Prioritarias: Los embalses San Lorenzo y Poechos y sus cuencas aportantes fueron considerados prioritarios por su gran extensión y permanencia como cuerpos de agua.

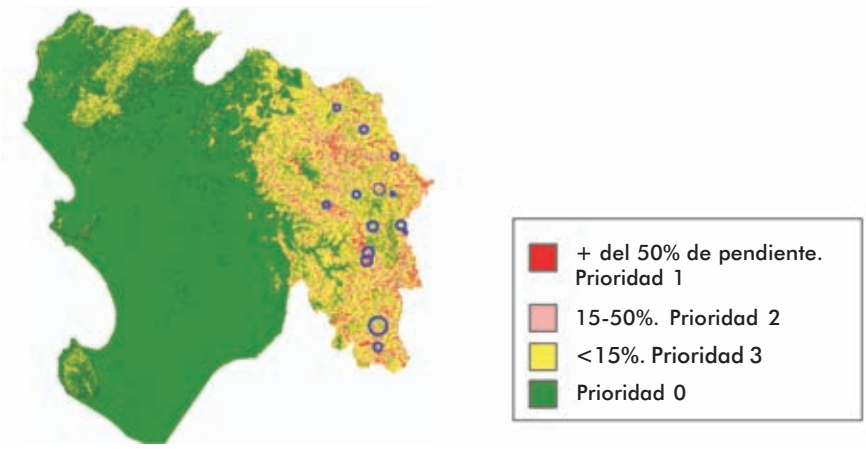
- ***Uso actual del suelo:*** Este criterio prioriza aquellas zonas donde exista menos intervención humana y donde se presenten usos del suelo más extensivos. Por ejemplo, los bosques secos fuertemente intervenidos por extracción ilegal, presentan prioridad 1. En el caso de Piura se consideraron las siguientes categorías:

  - Cobertura natural: prioridad 1
  - Cuerpos de agua: prioridad 2
  - Barbechos y cultivos no intensivos: prioridad 3
  - Cultivos intensivos: prioridad 6
  - Infraestructura: prioridad 0

Bosque seco intervenido por sobrepastoreo en PN Cerros de Amotape.

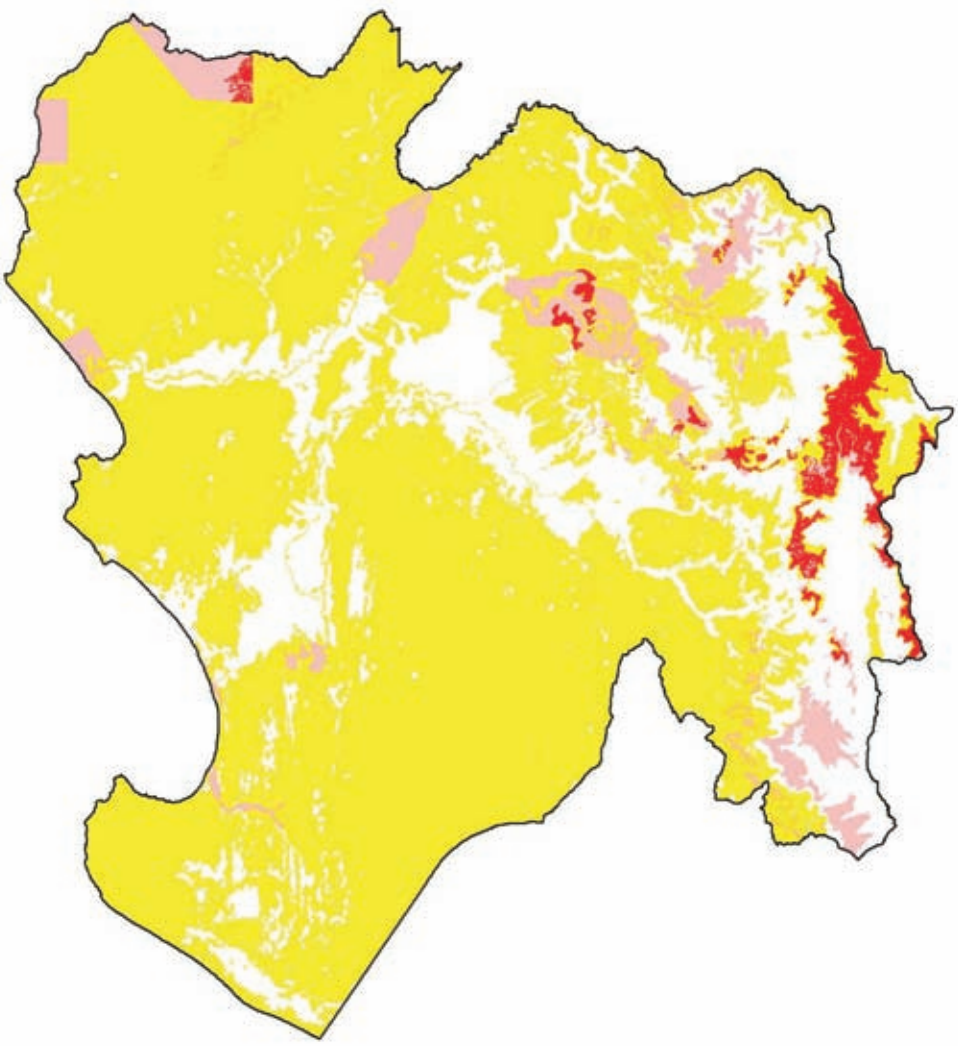
- ***Vulnerabilidad*:** Este criterio esta relacionado con el nivel de resiliencia del ecosistema. Se considera dentro de este criterio el riesgo de que ocurra un evento que afecte la función de ecosistema. Se representó la vulnerabilidad a través de la variable pendiente, considerándose prioritarias a aquellas zonas con altas pendientes, las que corresponden a la categoría de protección (X) de acuerdo a su capacidad de uso mayor (CUM).

Figura 11. Priorización de sitios según vulnerabilidad, considerando la variable pendiente



Para poder llegar al resultado final de la priorización de la escala de filtro grueso se realizó un promedio ponderado de la prioridad asignada a cada criterio. Vea el resultado de la aplicación de los diferentes criterios del filtro grueso en la figura 12.

Figura 12. Mapa de priorización de paisaje o filtro grueso



Las áreas en rojo son consideradas altamente prioritarias, las de color rosado son prioritarias, las de amarillo tienen prioridad media y las de blanco son espacios con muy baja prioridad. La prioridad de los criterios fue asignada según la opinión de los especialistas y el panel de actores locales.

Criterios para la priorización a escala de especies o filtro fino

Esta información se obtuvo en un taller con expertos nacionales, que dibujaron en mapas los sitios de concentración de especies endémicas y amenazadas para Piura, Cajamarca, Tumbes y Lambayeque.

Se elaboraron mapas por grupos: especies de flora, aves, mamíferos, anfibios y reptiles, y para invertebrados, se trabajó con mariposas.

Figura 13. Mapas generados por expertos, para varios grupos taxonómicos

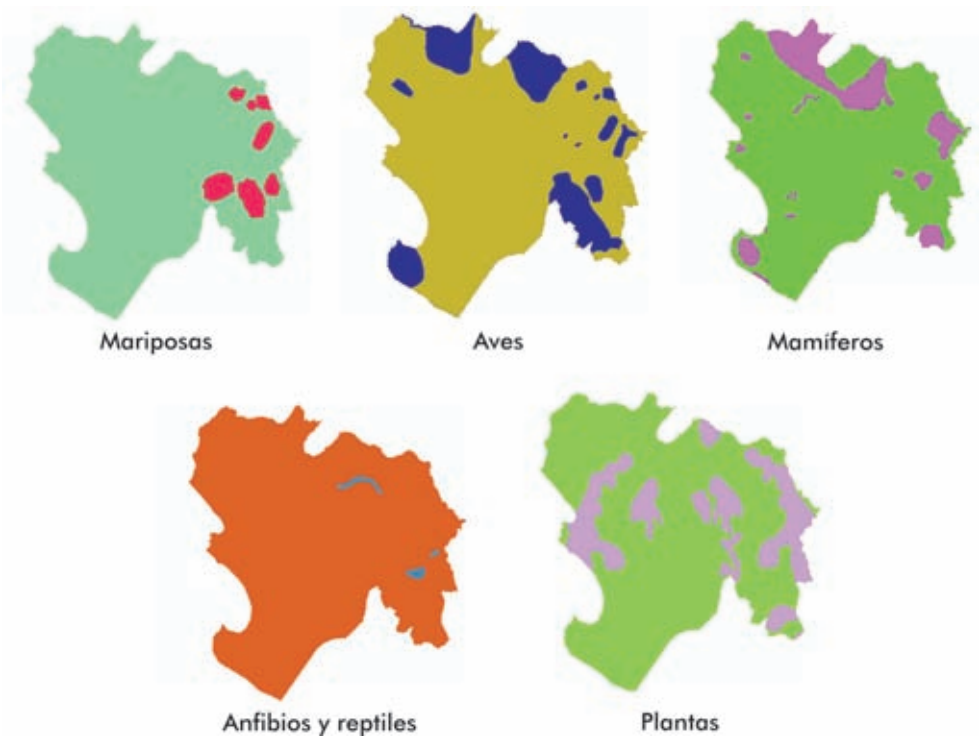


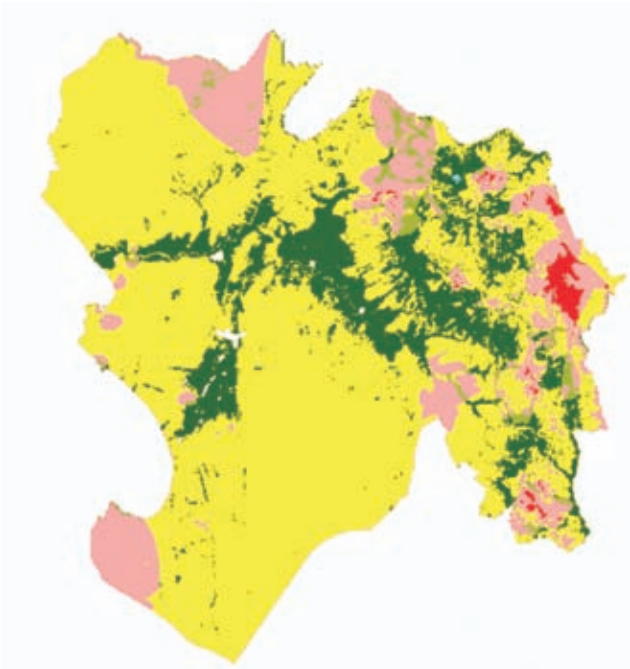
Figura 14. Sitios arqueológicos y paleontológicos

En rosado y rojo como: *Illescas, Aypate, Mancora, La Tortuga, Negritos, El Alto, Paita, Colán, Vichayal, Pajaritos, Bernal, La Brea, Bayobar, Vice, La Encantada, Gongora, etc.*

Fueron identificados en el taller, pero no incluidos en el análisis. Sin embargo, esta información es relevante para dar valor adicional a las propuestas de sitios para conservación.

Las propuestas de los expertos se integraron a través de una matriz (análisis multicriterios) que priorizó los lugares en los que coincidían grupos diferentes de especies de flora y fauna, dando como resultado el siguiente mapa.

Figura 15. Sitios prioritarios según los expertos de todos los grupos, considerando principalmente la ocurrencia de especies endémicas y amenazadas



En rojo los sitios con 3 o más grupos, en color rosado con dos grupos, amarillo al menos un grupo y en verde oscuro, sin sitios prioritarios. Los datos fueron integrados por medio del análisis multicriterio.

Otros criterios recomendados a tener en cuenta:

Al delinear áreas del filtro fino, los expertos consideraron y sugirieron incluir:

- **Presencia de bosques relictos o remanentes.**
- **Aspecto geológico.** Puede existir una asociación entre la biodiversidad y la historia geológica de los sitios.
- **Aspecto paleontológico**. Los fósiles tienen un valor científico y potencia educativo-turístico alto; por lo cual pueden constituir una razón más para que se priorice un área.

Las bases de datos

Se prepararon bases de datos de distribución de especies endémicas y amenazadas, georreferenciando la localidad de cada registro, de manera que pudieran exportarse a mapas.

Para la flora, se recopiló información a partir de publicaciones científicas y bases de datos de instituciones científicas internacionales disponibles en internet. También se sistematizó la información de los herbarios de Trujillo y Cajamarca, así como de las universidades de Piura. Para la fauna, se incluyó igualmente la información de bases de datos en internet, los registros provenientes de publicaciones científicas y bases de datos de las planificaciones ecorregionales realizadas por TNC y CDC-UNALM.

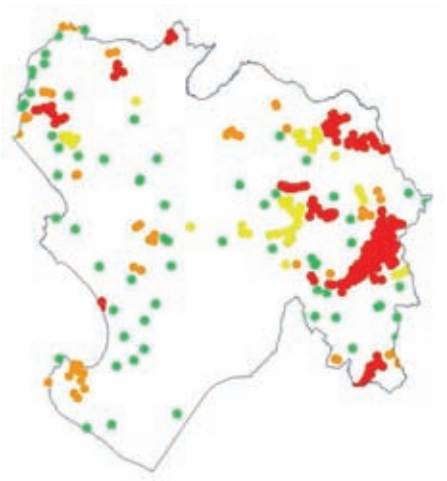
Para cada unidad de área se estimó la densidad de registros de especies en un área con un radio de 2,5 km para flora y 5 km para fauna, utilizando una extensión especial del Arc View. Se prepararon dos estimaciones, una considerando sólo las especies de distribución más restringida (endémicas locales y regionales cercanas) y otro considerando los registros de endémicas y amenazadas en general.

Rangos de endemismos

Con los resultados de la base de datos, se asignó un rango de endemismo para cada grupo de especies. Estos rangos son arbitrarios y podrán ser afinados en el futuro, ya que no se consideraron, por ejemplo, los rangos altitudinales o la habilidad de dispersión de las especies, datos en muchos casos no conocidos. De todas formas, los rangos asignados actualmente, sirven de hipótesis para proteger poblaciones conocidas de las especies con distribución geográfica muy restringida.

Para las plantas se hizo la siguiente clasificación (J. Roque, sin publicar): *endémicas locales*, cuando los registros que se conocen de una especie proceden de una sola localidad o población, o de los alrededores. Un segundo grupo lo constituyen las *endémicas regionales*, es decir aquellas que tienen distribución restringida sólo a la región. El tercer grupo, *endémicas nacionales*, son aquellas cuyos registros están separados por más de 300 km y que ocurren en otras regiones del país.

Figura 16. Mapa de priorización de registros de flora y fauna endémicas y amenazadas de Piura



En rojo sitios altamente prioritarios; de 2 a 13 especies endémicas locales de flora, y con especies amenazadas de fauna.

En amarillo, sitios prioritarios por presentar de 1 a 5 especies de flora endémica local especies endémicas o amenazadas de flora y fauna.

En anaranjado, y en verde, sitios prioritarios para la conectividad, por encontrarse aquí la mayor cantidad de registros de especies endémicas nacionales, regionales o amenazadas (de 6 a 34) de flora con cualquiera de las prioridades de fauna; o la segunda prioridad de densidad de flora endémica nacional, regional o amenazada (1 a 5) y la primera o segunda prioridad de especies endémicas o amenazadas de fauna; o ningún registro de flora pero si la mayor densidad de registros de fauna (de 6 a 38, anaranjado o sólo de 1 a 5, verde).

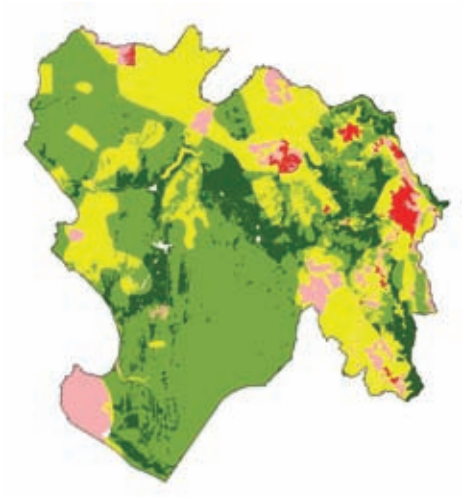
d. INTEGRACIÓN DE LA PRIORIZACIÓN Y LAS PROPUESTAS LOCALES

Luego de haber obtenido los tres mapas: filtro grueso, filtro fino y base de datos, se pueden hacer varias combinaciones. Por ejemplo, en el análisis de Piura, se realizó inicialmente la integración de la escala de paisaje con la de especies, por medio del análisis multicriterio. A este resultado, luego se sumó el mapa de base de datos. A continuación describimos tres opciones:

1. Integración de filtro grueso y filtro fino

La información del filtro grueso fue integrada con la información de filtro fino, seleccionando como prioritarias aquellas áreas que presentaban prioridad 1 y 2, en ambos filtros. Ver figura 17.

Figura 17. Mapa de integración de prioridades por paisaje (filtro grueso) y especies (filtro fino) (Escenario I)



En rojo las áreas de más alta prioridad, seguidas de rosado, amarillo, verde claro y en verde oscuro las menos prioritarias.

2. Integración del filtro fino, filtro grueso y base de datos

La integración de los tres mapas puede hacerse por análisis multicriterio, como en el caso de Piura, o por otros métodos más visuales.

En Piura, las áreas priorizadas en el mapa fusión de filtro grueso y filtro fino (Escenario I), fueron integradas, mediante el análisis multicriterio, a las áreas ya priorizadas de las bases de datos, seleccionando aquellos sitios con mayor cantidad de endemismos locales.

Figura 18. Mapa de integración de filtro grueso y filtro fino (resultados del taller) y las bases de datos (Escenario II)

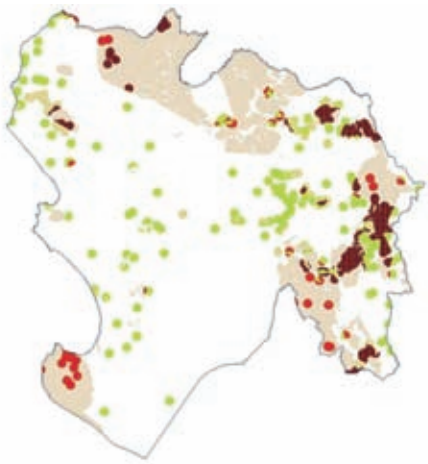
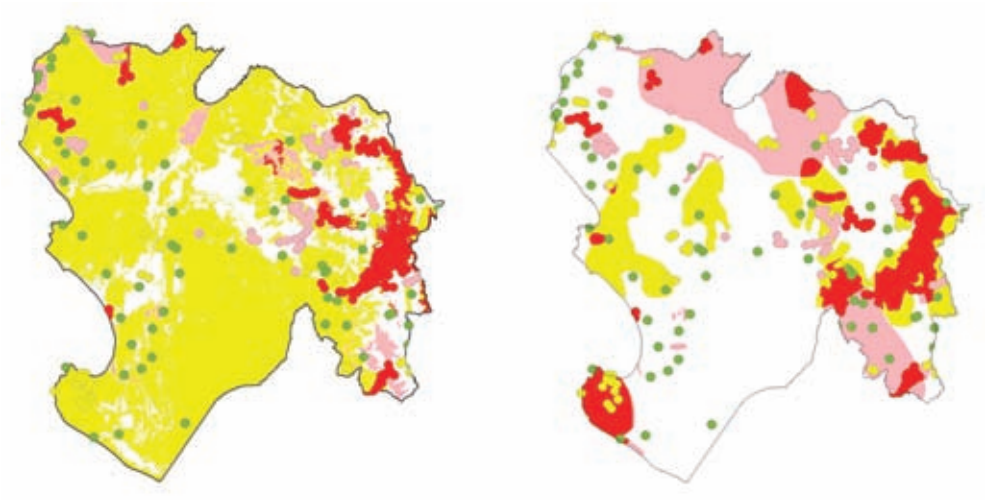


Figura 19. A la izquierda, una superposición visual de las bases de datos, sobre el filtro grueso. A la derecha, la base de datos, sobre el filtro fino



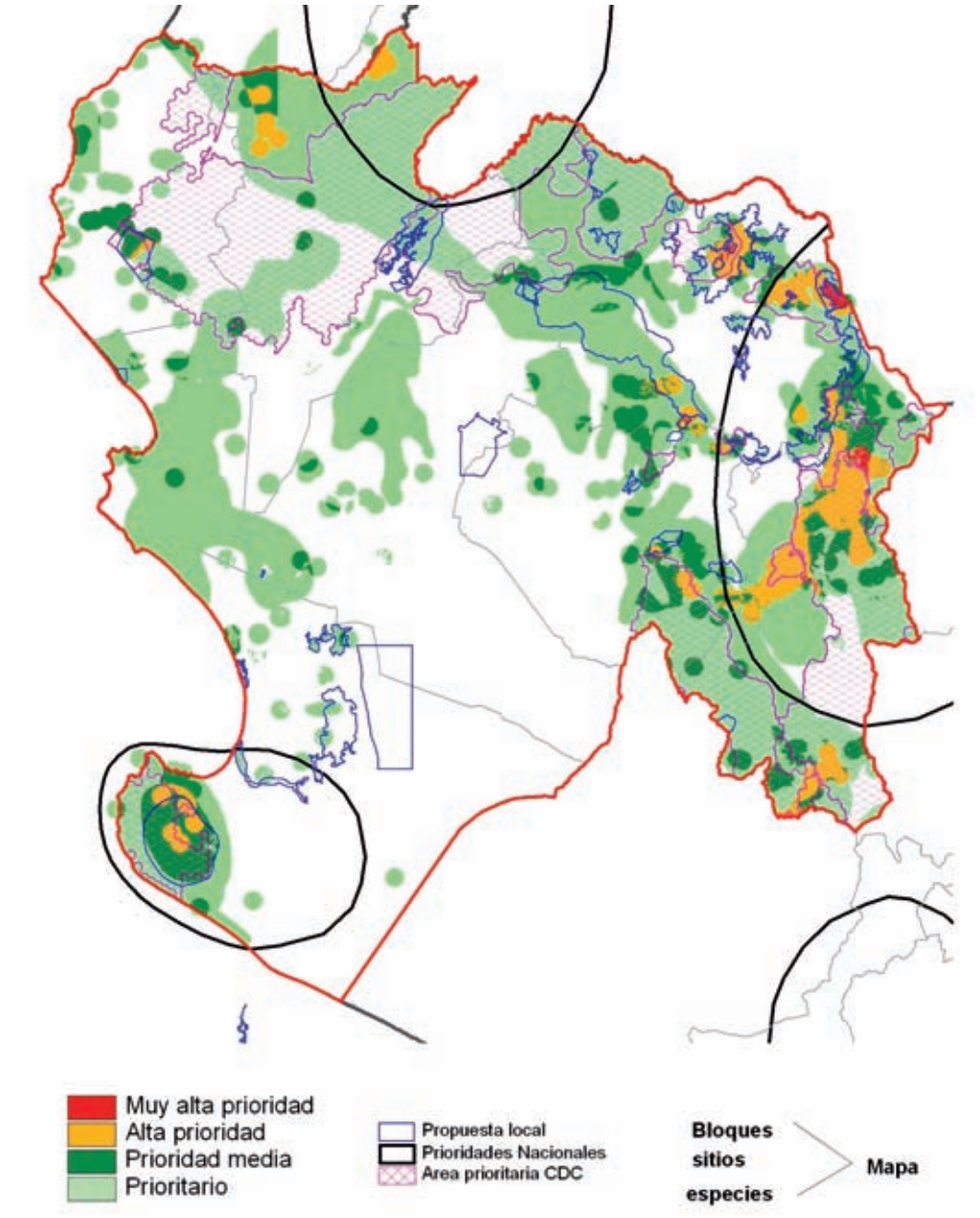
3. Integración de priorizaciones nacionales y propuestas locales

En esta parte, se superponen las áreas prioritarias a nivel nacional, tanto las del análisis del CDC, como las del Plan Director vigente. Finalmente se superponen las propuestas locales, recogidas durante la primera etapa del proceso.

Nota importante. Esta última etapa, de superposición de prioridades nacionales, y de propuestas locales, se realiza en cualquiera de las tres opciones que se escoja analizar. Por un lado, esta última etapa del ejercicio ayuda a precisar las prioridades nacionales, y por otro lado, a evaluar la validez, según los criterios establecidos, de las propuestas locales existentes.

Cuando haya nuevas áreas propuestas, estas serán contrastadas con alguno de los tres escenarios previstos, para indagar sobre su prioridad. En ese momento, será importante revisar los puntos de la base de datos, en un radio de 5 a 10 km alrededor de la propuesta. Si hubiera registros a menos de 5 km del sitio evaluado, se recomienda ampliar la superficie para incluir en la propuesta el lugar del registro, sobretodo si fuese una **localidad tipo**.

Figura 20. Mapa integrado de las propuestas locales (en azul) sobre las zonas prioritarias de Piura (según paisajes, especies y distribución de especies endémicas y amenazadas) con las prioridades nacionales



e. REDES DE CONECTIVIDAD

Han sido diseñadas para que el sistema regional sea funcional y pueda soportar los cambios dinámicos naturales. Las áreas identificadas (de muy alta, alta prioridad y prioridad media), sobre todo las de tamaño pequeño, necesitan tener posibilidades de expansión de hábitats, de intercambio genético para que las poblaciones sean viables a largo plazo y puedan dar continuidad al paisaje en el espacio, permitiendo así adaptaciones a cambios, tales como el cambio climático.

Para el trazado de las redes se tomaron en cuenta 3 variables de amenaza:

Cobertura	Prioridad 1
Distancia a carreteras	Prioridad 2
Densidad de poblados	Prioridad 3

Cada variable consideró diversas categorías a las cuales se le asignaron diferentes pesos. El resultado es el mapa de fricciones o zonas que deben evitarse.

Figura 21. Mapa de fricción mostrando en rojo las zonas menos viables para la conectividad en Piura

El diseño se hizo identificando:

1. Ejes de conectividad

Conectividad externa: a través de los ecosistemas presentes en el departamento, pero es necesario analizar la conectividad con los ecosistemas del Ecuador (los ecosistemas traspasan las fronteras) y departamentos contiguos. Por ejemplo, es importante afinar esta red al analizar la sostenibilidad del bosque seco, en el largo plazo, en Tumbes y Lambayeque.

Conectividad interna: redes a través de gradientes altitudinales, cuencas y ecosistemas, ya que las especies se dispersan naturalmente entre cuencas. También es posible tomar en cuenta otros factores, como el sustrato geológico que muchas veces contribuye a la configuración del paisaje.

2. Puntos de partida para el trazo de las redes

Son las ANP nacionales y las áreas prioritarias de muy alta y alta prioridad. Fuera de Piura, se ha trabajado con las áreas establecidas pero es preciso integrar incluso aquellas en Ecuador.

3. Núcleos para la conectividad

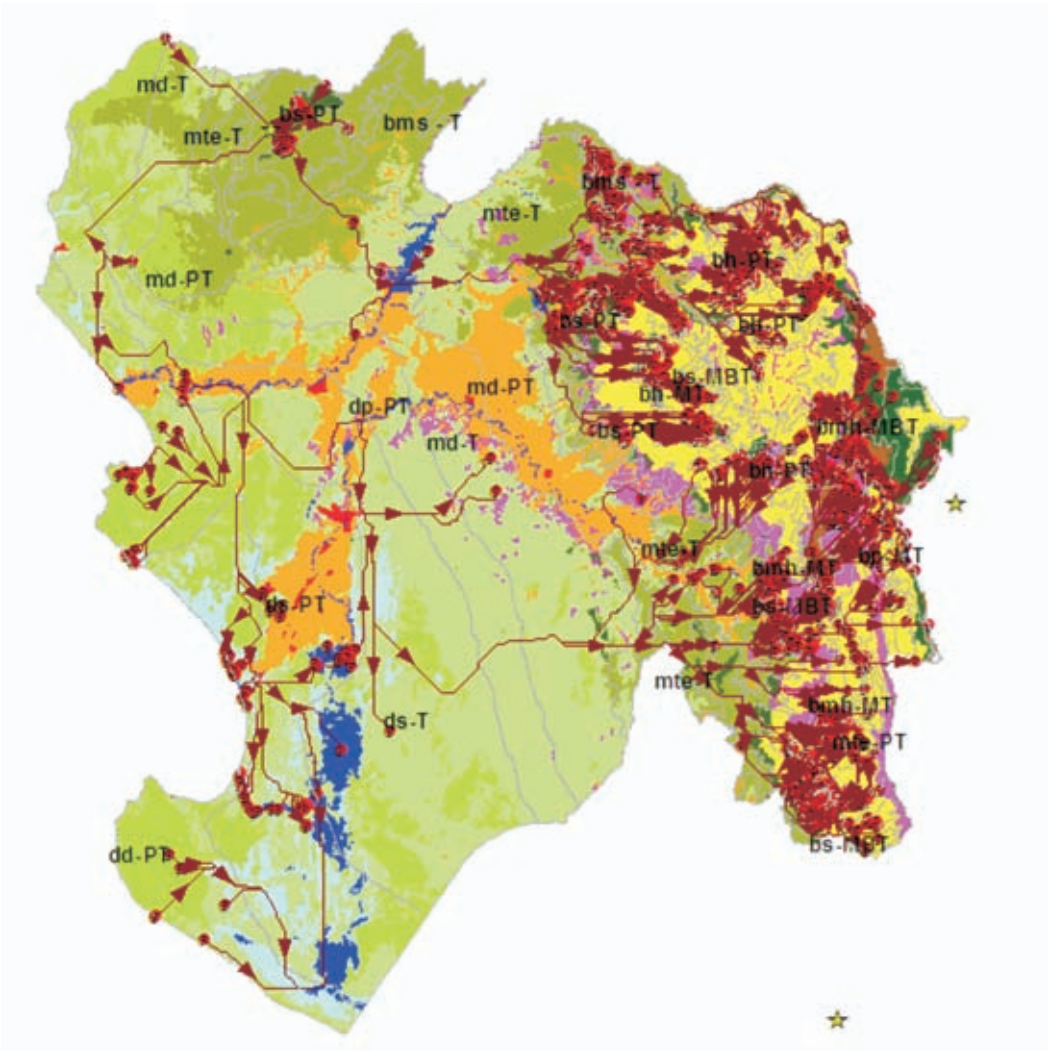
Son los puntos por donde se hacen pasar las redes. Se consideran como núcleos (centroide: el punto central de cada área) las ANP del nivel nacional, los bloques priorizados y las áreas de ocurrencia de especies endémicas o amenazadas, obtenidas de la base de datos.

4. Áreas de uso compatible

Es decir, áreas que en algún grado ayudan a mantener la biodiversidad regional y servicios ecosistémicos relacionados.

Las redes de conectividad se deben acordar con todos los grupos de actores involucrados de la región.

Figura 22. Ejemplo de redes de conectividad diagramada únicamente con el análisis de filtro grueso



Las estrellas representan los centroide en las ANP, los puntos rojos los centroides de las áreas prioritarias, las redes de conectividad propuestas en color guinda, las líneas plomas indican las zonas de vida.

Leyenda del uso de la tierra: Los verdes representan los diferentes tipos de bosque, el azul los cuerpos de agua, el amarillo y el fucsia, con cultivos no intensivos. El anaranjado, con los cultivos intensivos y el rojo, con la infraestructura, son las zonas de fricción, es decir por donde no se puede conectar las áreas.

f. RESUMEN DE LA METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN DE ÁREAS PARA UN SISTEMA REGIONAL DE ÁREAS DE CONSERVACIÓN

- Un resumen gráfico de la metodología se presenta en la figura 23.
- El primer paso, y el más largo, es obtener los tres insumos: filtro grueso, filtro fino, y base de datos, según se haya tenido disponibilidad para llegar a estas tres capas. En cada una de ellas se pueden identificar áreas prioritarias. Una vez obtenidas las tres capas, se continúa con la obtención de los tres posibles escenarios, según el peso o la forma de combinar criterios (las capas), donde se asignan diferentes valores a los criterios.
- Estos tres escenarios pueden ser presentados a las autoridades locales (grupo impulsor, panel de actores locales), de modo que el equipo ejecutor tome la decisión de adoptar un escenario, según consenso del grupo. Otra opción es que el grupo técnico recomiende un único o mejor escenario.
- Una vez definido o seleccionado el escenario, se superponen las priorizaciones nacionales, a fin de mantener un sistema coherente a nivel nacional.
- Enseguida, se superponen las propuestas locales. Aquellas que coinciden con las prioridades nacionales previas, son las áreas a implementar inmediatamente.
- Al utilizar la base de datos de distribución de especies endémicas y amenazadas, se observó que, en algunos casos, los reportes se presentan en espacios intervenidos. En estos casos, se recomienda realizar la verificación de campo para comprobar la existencia de estas poblaciones únicas y hacer los esfuerzos necesarios para asegurar su conservación, ya sea que necesiten recuperación, o que hayan persistido en ecosistemas transformados, como es el caso de la zona entre Canchaque y Huancabamba.
- Los sitios considerados con prioridad alta y muy alta según el filtro fino y el filtro grueso, pero que no presentan registros en las bases de datos de especies endémicas ni amenazadas, pueden priorizarse si no se contempla la irremplazabilidad o la complementariedad como criterios indispensables. En algunos casos, por continuidad del hábitat, estos sitios están relacionados con otros similares que cuentan con registros interesantes y pueden ser abarcados por estas otras zonas priorizadas. Inventarios biológicos rápidos, son recomendables en estos casos, para precisar los valores del área priorizada.
- Futuros inventarios biológicos o estudios específicos sobre el estado de conservación de una especie o grupo de especies en particular, pueden mejorar u orientar mejor los esfuerzos para la conservación de especies en situación más crítica.

Figura 23. Resumen de la metodología para seleccionar áreas

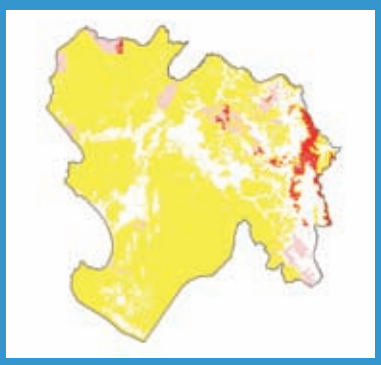
La primera fila muestra los criterios considerados para la priorización en cada filtro y la base de datos.

Zonas de Vida
- Extensión de hábitat
- Aislamiento geográfico
- Singularidad
- Representatividad
- Cobertura original

Criterios Generales
- Importancia hídrica
- Cobertura
- Vulnerabilidad

En la segunda fila se presentan los tres mapas obtenidos después de la superposición de estos criterios. El color rojo en los mapas, representa la prioridad más alta, siguiéndole por orden de importancia el rosado, el amarillo, el celeste y finalmente el blanco.

Escala de paisaje o filtro grueso

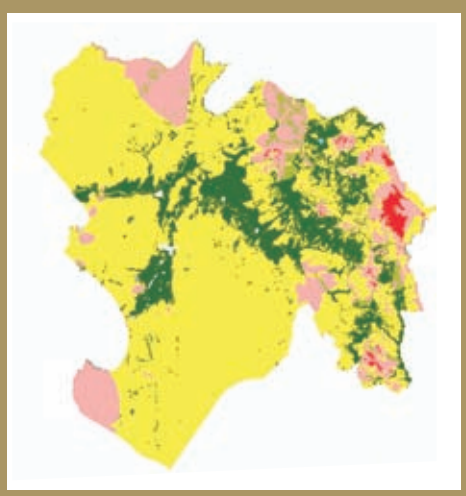


A

En la tercera fila encontramos, los mapas resultantes luego de superponer los anteriores según el orden señalado, dando como resultado distintos escenarios.

Finalmente al mapa del escenario que se escoja trabajar (para el ejemplo se escogió el escenario III) se superponen las priorizaciones nacionales y, por último, las propuestas locales.

En el mapa final se puede concluir las coincidencias y las diferencias en las prioridades.



Escenario I
A + B

Especies endémicas y amenazadas
- Flora
- Aves
- Anfibios y reptiles
- Mamíferos
- Reptiles
- Mariposas

Parientes silvestres especies cultivadas

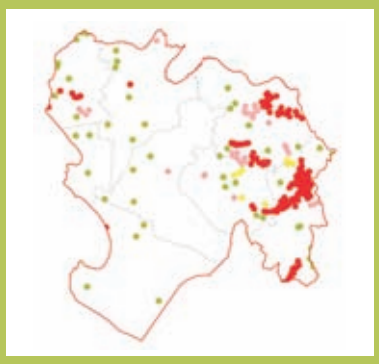
Base de datos flora

Base de datos fauna

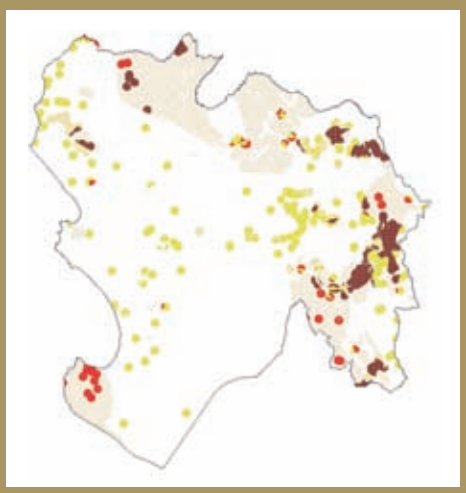
Escala de especies o filtro fino

B

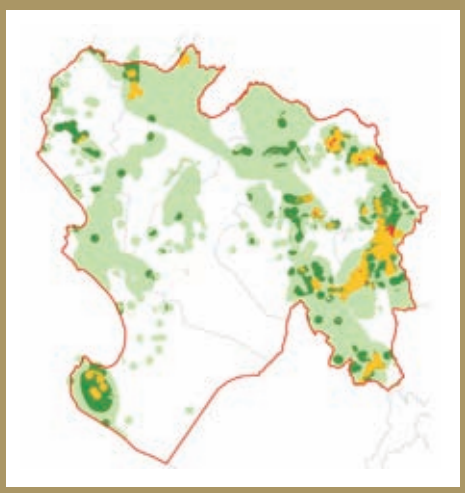
Base de datos de flora y fauna endémica y amenazada



C



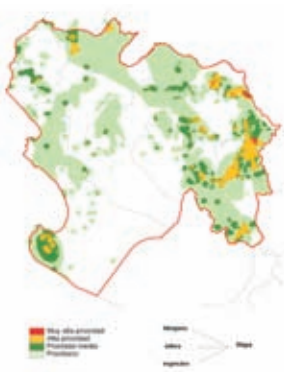
Escenario II
(A +B) + C



Escenario III
A +B + C

Cualquiera de los tres escenarios, debe luego superponerse con las prioridades nacionales y las propuestas locales:

Mapa E-III

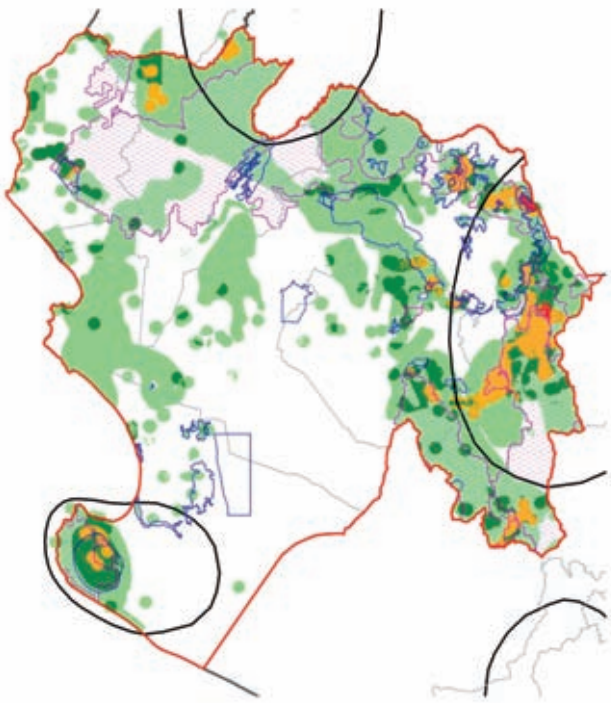


Priorizaciones nacionales

Propuestas locales

¿Qué se concluye del último cruce de mapas?

- Cuáles son las propuestas locales o regionales que coinciden con la priorización hecha.
- Qué prioridades de conservación no cuentan con propuestas.
- Qué propuestas locales no son prioridades de conservación.



Muy alta prioridad
Alta prioridad
Prioridad media
Prioritario

Propuesta local
Prioridades Nacionales
Area prioritaria CDC

Bloques
sitios
especies
Mapa

g. LECCIONES APRENDIDAS

- El proceso realizado en Piura, siendo el primero, tuvo variaciones y mejoras en el camino. A la fecha, se viene considerando su inserción en procesos de ZEE y OT.

- Una priorización regional de áreas de conservación tiene que tener en cuenta, tanto las prioridades nacionales como las locales, para mantener un sistema coherente. Es más, esta metodología no diferencia si las prioridades son locales, regionales o nacionales, por lo que precisa de otros pasos para determinar la categoría. Ver la herramienta del fascículo 1 para este propósito.

- Cuando se realiza un proceso de priorización de áreas regionales por primera vez es importante tener cierta flexibilidad para incorporar mejoras durante el mismo.

- El grado de complejidad del análisis depende en gran medida de la tecnología, la información y las capacidades disponibles. Pero lo más importante, son los criterios que se utilizan para la selección de sitios o áreas. En el análisis de Piura, se utilizó el análisis multicriterio, pero una vez obtenidos los tres escenarios, los resultados se pueden combinar de distintas formas con la superposición de los tres mapas, originando así, variadas opciones con áreas más grandes o más pequeñas según la viabilidad para el establecimiento de áreas de conservación.

- Una vez identificadas las prioridades más altas, se realizará un análisis, caso por caso, de la tenencia de la tierra y otras consideraciones socio-económicas y de viabilidad, para poder proceder con el establecimiento de las áreas y la elección de la estrategia de conservación más adecuada (privada, municipal, regional, etc.).

- En el caso de áreas priorizadas en **sistemas marinos**, donde se desarrollan actividades de pesca, es importante tomar en cuenta alternativas de manejo sostenible, para un posible cambio en la intensidad de las actividades económicas.

- Es necesario fortalecer el conocimiento y el valor que se da localmente a las **especies endémicas o únicas** de cada zona, tanto en las autoridades locales como en la población en general. Muchas de ellas, no tienen un valor económico o de uso, pero poseen un alto valor global para la conservación.

- Las **redes de conectividad** que se proponen, aunque se encuentren sobre espacios con diferentes niveles de intervención, deben ser priorizadas y desarrolladas como áreas orientadas al manejo sostenible, con la finalidad de posibilitar la formación de corredores biológicos que aseguren la continuidad de los procesos ecológicos a gran escala. Esta información debe ser tomada en cuenta en el proceso de Ordenamiento Territorial de la región y en la planificación y ejecución de proyectos de gran envergadura (carreteras, sistemas de riego, proyectos urbanos, etc.).

- Es importante considerar todas las opciones de conservación *in situ*, en sitios que, aún estando intervenidos, presentan registros de especies endémicas o amenazadas, en especial aquellas especies que no presentan registros en otros sitios priorizados. La estrategia a adoptar en estos sitios es plantear alternativas para la conservación de poblaciones que persisten en ambientes alterados. Es importante considerar también los **espacios urbanos** (parques) como posibles áreas para corredores.

- En este tipo de análisis se deben considerar los valores histórico-culturales relacionados a la naturaleza, como **sitios arqueológicos** que pueden agregar valor a las áreas identificadas como prioritarias.

- **Sitios paleontológicos** también pueden agregar valor a las áreas identificadas como prioritarias.

- También son **valores culturales** las zonas de importancia para la conservación de de cultivos de variedades únicas de especies domesticadas en el Perú. Para estas zonas existen otras alternativas de conservación, por ejemplo, las AMECA, que son áreas de manejo especial para la conservación de la **agrobiodiversidad**.

- La presencia de variedades silvestres de especies cultivadas, también agrega valor a los sitios prioritarios y es recomendable identificarlas particularmente, por su alto potencial agronómico y económico.

- **Los costos del proceso y de la metodología.** Los insumos utilizados para obtener el **filtro grueso**, son generalmente utilizados en un proceso de ZEE regional, por lo que fácilmente se puede llegar a esta capa sin costos adicionales. El **filtro fino** o de especies, tiene el generoso aporte de los expertos, quienes contribuyen además con un artículo sustentatorio de los criterios utilizados, los cuales son incluidos en *una publicación* que respalda la priorización. Otro insumo, por sus características, significativamente costoso, es la base de datos. Además, se deben

sumar los costos de los momentos de participación (al menos 3 talleres) y el tiempo que el equipo técnico, en este caso conformado por cinco personas, dedicó al proceso. Este equipo, puede ser también parte del equipo de la ZEE.

- La **base de datos** de distribución geográfica de las especies, es probablemente el insumo adicional a un proceso de ZEE más «costoso» en tiempo (alrededor de 3 o 4 meses) y en calidad. Es importante que los datos sean de la mejor fuente posible, sobretodo en cuanto a la correcta identificación de las especies, y la mayor exactitud posible en las localizaciones. Por esta razón, se recomienda trabajar con datos publicados en revistas científicas con revisión (peer review), lo que ya garantiza la calidad de la información. También se puede complementar con datos en la web, siempre asegurando que las fuentes son confiables y serias (museos, iniciativas mundiales o regionales generalmente cuentan con buena información). Alternativamente, se pueden construir bases de datos integrando las colecciones privadas o de museos, para lo cual se necesita tener mucho más cuidado con la calidad de las identificaciones, la propiedad de los datos y con la posterior utilización de los mismos.

- Con respecto al uso y mantenimiento de la **base de datos** se recomienda actualizarla y ampliarla al menos una vez al año. Esto será parte del compromiso de la institución receptora de la base, que a su vez debe establecer, con el acuerdo de todos los actores, las pautas éticas para el uso de la información.

En la selección de áreas prioritarias para conservación se deben considerar tanto las variables naturales así como las sociales.

5. Zonificación Ecológica y Económica y Ordenamiento Territorial

La identificación de las potencialidades y limitaciones de un área requiere de la aplicación de distintos criterios. Por ejemplo, para determinar la diversidad y singularidad biológica de un lugar, se utilizan criterios biológicos específicamente. Pero, ¿qué criterios o herramientas se deben utilizar si se quiere determinar el total de las potencialidades y limitaciones de un territorio?

La identificación de estas características intrínsecas a un territorio requieren de un proceso multidisciplinario, participativo y flexible conocido como **Zonificación Ecológica y Económica**, el cual sirve de base para la planificación y elaboración de un **Ordenamiento Territorial**.

En esta sección, se presenta la descripción y la utilidad de estas herramientas en el proceso de gestión del territorio.

¿Qué es la Zonificación Ecológica y Económica y qué es el Ordenamiento Territorial?

Uno de los primeros pasos para lograr el desarrollo sostenible es un mayor conocimiento de las **potencialidades** y **limitaciones** de nuestro territorio, nuestros recursos naturales y nuestra población. Este conocimiento nos debe ayudar a identificar las **ventajas comparativas** de los diversos espacios, así como planear la forma de ocupación ordenada del territorio y el uso sostenible de sus recursos naturales. Este proceso se llama Ordenamiento Territorial y está basado en la Zonificación Ecológica y Económica.

Muchas veces estos dos conceptos son utilizados de manera equivalente, generando confusión, por lo cual se explica brevemente cada uno de ellos.

1. LA ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECONÓMICA

La ZEE nos permite identificar las diversas alternativas de uso sostenible de un territorio, basado en la evaluación de sus potencialidades y limitaciones con criterios físicos, biológicos, sociales, económicos y culturales[1].

Esto implica recopilar información base sobre las variables físicas (geológicas, geomorfológicos, fisiografía, suelo, hidrología, clima); biológicas (vegetación, fauna, forestal) y socioeconómicas (población, valor social, aptitud productiva forestal, pesquero, minero-energética, ecoturística). Toda esta información servirá para definir las Unidades Ecológicas Económicas, las cuales luego de ser analizadas y evaluadas servirán de insumo para proponer la ZEE a través de las siguientes categorías:

- **Zonas productivas**, que según la naturaleza del territorio, incluye zonas que tienen mayor aptitud para uso: agropecuario, forestal, industrial, pesquero, acuícola, minero, energético, turístico, entre otras.
- **Zonas de protección y conservación ecológica**, que incluyen las áreas de conservación (local, regional o nacional) en concordancia con la legislación vigente, las tierras de protección en laderas, las áreas de humedales (pantanos, aguajales y cochas). También se incluyen las cabeceras de cuencas y zonas de colina.
- **Zonas de tratamiento especial**, que incluyen áreas arqueológicas, histórico culturales, y aquellas que por su naturaleza biofísica, socioeconómica, cultura diferenciada y geopolítica, requieren de una estrategia especial para la asignación de uso (zonas de indígenas con aislamiento voluntario, zonas para la seguridad nacional, etc.).
- **Zonas de recuperación**, que incluye áreas que requieren de una estrategia especial para la recuperación de los ecosistemas degradados o contaminados.
- **Zonas urbanas o industriales,** que incluye las zonas urbanas e industriales actuales, las de posible expansión, o el desarrollo de nuevos asentamientos urbanos o industriales.

Esta información sirve de base para orientar la toma de decisiones en la formulación de políticas y planes de Ordenamiento Territorial.

[1] Artículo 1 Reglamento de Zonificación Ecológica y Económica (ZEE), Decreto Supremo N° 087-2004-PCM.

El reglamento de Zonificación Ecológica y Económica define este concepto como 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. Una vez aprobada la ZEE, se convierte en un instrumento técnico y orientador del uso sostenible de un territorio y de sus recursos naturales. Es decir, la ZEE es una propuesta técnica que se convierte en un insumo para los actores políticos y sociales. Su aplicación en la práctica se realiza a través del proceso de Ordenamiento Territorial.

La ZEE se elabora para diferentes niveles de aproximación espacial. Puede ser una macrozonificación, una mesozonificación y una microzonificación.

Si el interés es sólo definir políticas y planes de desarrollo, así como identificar zonas más propicias para proyectos de desarrollo o conservación, en un territorio extenso, se desarrollará a nivel de

¿Cuáles son los objetivos de la ZEE?

El reglamento nacional de la Zonificación Ecológica y Económica (DS N° 087-2004) establece como objetivos de la ZEE:

a) Conciliar los intereses nacionales de la conservación del patrimonio natural con el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.
b) Orientar la formulación, aprobación y aplicación de políticas nacionales, sectoriales, regionales y locales sobre el uso sostenible de los recursos naturales y del territorio, así como la gestión ambiental, en concordancia con las características y potencialidades de los ecosistemas, la conservación del ambiente, y el bienestar de la población.
c) Proveer el sustento técnico para la formulación de los planes de desarrollo y de Ordenamiento Territorial, en el ámbito nacional, regional y local.
d) Apoyar el fortalecimiento de capacidades de las autoridades correspondientes para conducir la gestión de los espacios y los recursos naturales de su jurisdicción.
e) Proveer información técnica y el marco referencial para promover y orientar la inversión pública y privada.
f) Contribuir a los procesos de concertación entre los diferentes actores sociales sobre la ocupación y uso adecuado del territorio.

macrozonificación (escala de trabajo de 1:250 000, ámbito nacional, macroregional y regional) . En este caso, la ZEE no presenta detalles a nivel de parcelas o áreas pequeñas.

Si, por el contrario, el interés es elaborar y desarrollar proyectos y planes de manejo en un área muy pequeña, como el caso de la mayoría de las áreas de conservación municipal, el nivel será de microzonificación. En este nivel la escala de la información cartográfica y temática a usar puede ser mayor o igual a 1:25 000.

En la página http://www.fao.org/landandwater/agll/rla128/iiap/IIAP3/iiap3-03.htm se encuentra información sobre el esquema metodológico para realizar un ejercicio de ZEE, así como información sobre el marco legal e institucional y las experiencias desarrolladas en el país. Asimismo, en la página web del Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP) hay información sobre los distintos procesos de ZEE que han trabajado, visite http://www.iiap.org.pe/BDBuscar.aspx?q=ZEE

SECUENCIA DE TRABAJO TÉCNICO PARA LA ZEE

UEE: Unidades Ecológicas Económicas

2. EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

El OT es la proyección en el espacio geográfico de la visión de desarrollo que la sociedad desea en el largo plazo.

Desde el punto de vista administrativo, la ordenación del territorio es una función pública que responde a la necesidad de controlar el crecimiento espontáneo de las actividades humanas, fundamentalmente para evitar los problemas y desequilibrios que ellas provocan.

Las particularidades físico – geográficas de nuestro país, a las que se suman el crecimiento poblacional, la desigual distribución de la población y el desarrollo desequilibrado de las actividades económicas en el territorio hace necesario establecer orden y coherencia. Esta es la principal utilidad de una herramienta como el **Ordenamiento Territorial**.

3. COMPONENTES DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

El OT comprende tres componentes fundamentales:

1. El proceso de Zonificación Ecológica y Económica.

2. El plan de ocupación del territorio, que comprende:

   - El diseño de la estructura urbana, estableciendo la jerarquía y las funciones de cada centro urbano.
   - El diseño de un sistema adecuado de interconexión, mediante una red vial y de telecomunicaciones que articule al territorio, tanto internamente como externamente.
   - El diseño de una base productiva, desarrollando corredores económicos que integren y complementen las potencialidades productivas de cada área.

¿Qué es la visión?

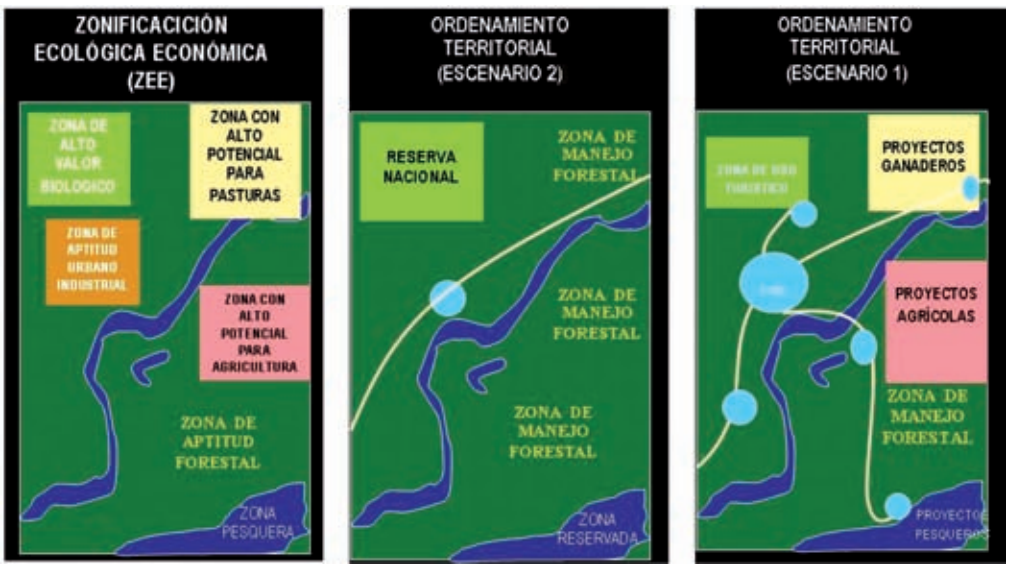
En planificación estratégica, es el esfuerzo de un grupo por definir una dirección común y fortalecer su compromiso. La visión común de una organización, institución o comunidad será el punto de llegada hacia donde se encaminarán las acciones y actividades de todos los involucrados; son las metas comunes que se plantean y esfuerzan por cumplir.

- El diseño de corredores ecológicos, que aseguren el flujo genético y los procesos ecológicos y evolutivos asociados, evitando así la extinción de especies.
- El ordenamiento del acceso a la tenencia de la tierra, entre otros temas.

3. Los instrumentos de política, que permitan la implementación de la propuesta de OT. Estos instrumentos de política están relacionados, por ejemplo, con:

- El mejoramiento de la gestión pública.
- La orientación de la inversión y promoción a cargo de las instituciones públicas.
- La promoción de inversión privada mediante incentivos fiscales, tributarios o arancelarios que el Estado considere pertinentes para desarrollar ciertos espacios del territorio.
- La generación de normas legales y administrativas para el uso sostenible de los recursos naturales y la ocupación ordenada del territorio.
- La participación ciudadana en el proceso de OT.

Figura 24. Modelo de aplicación de la Zonificación Ecológica y Económica para el Ordenamiento Territorial de un espacio geográfico



Basado en la ZEE, el OT orienta las diversas actividades que se realizan en el territorio, según la visión de desarrollo a largo plazo.

Definir el uso y la combinación adecuada de los diversos capitales que tiene un territorio, en términos de competitividad y OT, requiere de información sobre las características, potencialidades y limitaciones del capital natural, así como del capital físico-financiero y del capital humano. Precisamente, el proceso de Zonificación Ecológica y Económica está orientado a generar esta información. Por consiguiente, la ZEE debe ser considerada como parte de un proceso mayor de construcción social del territorio, cuya meta final es el desarrollo sostenible de la población.

4. ¿QUIÉNES IMPLEMENTAN EL OT?

Los primeros actores son los ciudadanos quienes durante las diversas actividades que realizan perciben de cerca al territorio. En función de sus necesidades, ocupan, usan y transforman el territorio y, sin percatarse, están incidiendo en el OT.

¿Qué sucede cuando no se conocen las limitaciones y potencialidades de un territorio? – El caso de la amazonía peruana

Un ejemplo que ilustra y da respuesta a esta pregunta es lo que ha sucedido en los territorios de la Amazonía. Estos territorios, han sido y aún son, percibidos por un gran porcentaje de la población como «un espacio vacío el cual hay que colonizar» y solucionar, de esta manera, los problemas de escasez de tierras, de pobreza y conflictos sociales que se presentan en otras regiones principalmente de sierra. Son considerados también como «el granero del Perú», un territorio fértil y con alto potencial de recursos naturales de fácil aprovechamiento.

Sin embargo, gran parte de estas tierras son tan pobres que apenas pueden soportar agricultura de subsistencia, y que, de querer subsistir de esta actividad, solamente permitirán al poblador vivir en condiciones de extrema pobreza. Los ecosistemas amazónicos son complejos y frágiles, y por tanto requieren de un mayor conocimiento y de tecnologías adecuadas y específicas para su uso sostenible.

Estas percepciones equivocadas sobre la Amazonía, basadas en el desconocimiento de las limitaciones de este territorio, indujeron al Estado a la formulación de políticas erradas para este territorio, promoviéndose la inmigración bajo el lema «una tierra sin gente para gente sin tierra».

El actual modelo territorial de la Amazonía constituye el reflejo espacial del estilo de desarrollo extractivo-mercantil que la caracteriza. La visión de los emigrantes ha sido (y es) el establecimiento de actividades agropecuarias

Las organizaciones privadas, empresariales, ONG y comunidades, al tomar decisiones sobre las actividades que desarrollarán desempeñan un papel importante en el OT. Estos actores deciden, directa o indirectamente, sobre los espacios y recursos a utilizar.

El Estado, en sus diversos niveles de decisión (central, regional o local), es el principal actor, cuyas decisiones políticas, implementadas mediante diversos instrumentos de gestión, son las que tienen más incidencia en el OT. Las políticas macroeconómicas, como las políticas arancelarias y tributarias; políticas de inversión regional, desarrolladas por los gobiernos regionales y locales, tienen una fuerte incidencia en el OT.

Sin embargo, muchas de estas decisiones se toman sin considerar las potencialidades y limitaciones del territorio: en forma aislada, sectorial, desarticulada y con visión de corto plazo. Decisiones informadas son las que implementarán acertadamente el OT.

que implica la deforestación progresiva y gradual de cientos de miles de hectáreas de bosques. Por ejemplo, en el departamento de San Martín la deforestación alcanzó hasta el año 2000 una extensión equivalente al 27% del territorio (IIAP y GORESAM-ZEE, 2005). Un balance del proceso de uso y de ocupación del territorio sanmartinense es negativo para gran parte de la población. Esto se expresa en la agudización de los procesos de extrema pobreza de la población regional (36.2% en extrema pobreza y 67% en pobreza) conflictos sociales, narcoterrorismo, inseguridad ciudadana, débil base económica, falta de competitividad, pérdida de biodiversidad por la fuerte deforestación, escasez de agua y otros graves problemas ambientales que ponen en peligro las perspectivas de desarrollo de la actual y futuras generaciones de este departamento.

Esta realidad, extensiva a gran parte de la Amazonía, lleva a la pregunta ¿qué desarrollo se quiere? El desarrollo humano debe tener como principio a la generación de personas capaces de utilizar adecuadamente los capitales de los que disponen, de mejorar la competitividad, de ordenar adecuadamente las actividades en el territorio, y de desencadenar, de esta manera, un proceso sostenible de desarrollo, entendiendo por ***desarrollo sostenible*** *«un desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin poner en peligro las capacidades de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades».*

5. ¿QUIÉNES SON LOS USUARIOS DE ESTE INSTRUMENTO?

- *El gobierno central*, que posee intereses estratégicos, como la integración y seguridad del territorio nacional, la lucha contra la pobreza, la promoción de la producción agropecuaria de exportación o la seguridad alimentaria interna, el desarrollo de la red nacional de transportes y comunicaciones, de la red nacional de energía, entre otros.
- *Los gobiernos regionales y locales*, que tienen responsabilidad directa por el desarrollo sostenible de sus respectivas jurisdicciones.
- *Las comunidades nativas y campesinas*, que tendrán información sobre las potencialidades y limitaciones de sus territorios.
- *Los empresarios*, quienes contarán con información para orientar sus decisiones de inversión.
- *Las ONG*, quienes ejecutan actividades y proyectos de promoción del desarrollo, principalmente en áreas específicas.
- *Los organismos de cooperación técnica*, quienes contarán con información adecuada sobre el territorio, permitiendo orientar sus políticas de cooperación.
- *La sociedad civil*, todos los ciudadanos.

El OT brinda las pautas de cómo administrar el territorio, desde las cabeceras de cuenca a las zonas urbanas.

6. ESTABLECIMIENTO DE ÁREAS DE CONSERVACIÓN EN EL MARCO DE LA ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECONÓMICA

Los estudios de ZEE se ejecutan a tres niveles: macrozonificación, mesozonificación y microzonificación. Los gobiernos locales utilizan la **mesozonificación**, como el instrumento que contribuye a la elaboración y aprobación de planes de desarrollo y de OT, así como a la identificación y promoción de proyectos de desarrollo, principalmente en ámbitos regionales, cuencas hidrográficas o en áreas específicas de interés[2].

La creación de áreas de conservación local o regional debe ser considerada en la ZEE del departamento, provincia o distrito, ya que es ese el mecanismo que orientará a los gobiernos locales en la aplicación de políticas de uso sostenible de los recursos naturales y del territorio, así como en una gestión adecuada[3].

En consecuencia, antes de la creación de un área de conservación, será necesario verificar la zonificación a la que corresponde el área, de manera tal que sea compatible con las propuestas de la zonificación. En el futuro, se espera que en los procesos de ZEE y OT, se incorporen herramientas que permitan identificar claramente, y en el mismo proceso, las zonas prioritariamente destinadas a la conservación.

Es por eso recomendable, que los procesos de ZEE y de OT consideren los pasos de la metodología aquí presentada para identificar zonas prioritarias para conservación, como un instrumento importante para identificar sus zonas de protección y conservación, una de las 5 categorías que identifica una ZEE.

[2] Artículo 4, Literal b, Reglamento de Zonificación Ecológica y Económica (ZEE), Decreto Supremo N° 087-2004-PCM.
[3] Artículo 3, Literal b y c, Reglamento de Zonificación Ecológica y Económica (ZEE), Decreto Supremo N° 087-2004-PCM.

6. Avances nacionales en ZEE y OT

Actualmente son pocos los departamentos que cuentan con una ZEE – base técnica para el OT – a nivel de toda su jurisdicción y con procesos de Ordenamiento Territorial. Cabe mencionar que actualmente sólo existe la base legal para los procesos de ZEE mas no aún para el OT. Los gobiernos regionales de San Martín, Amazonas y Madre de Dios con el apoyo del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) ya cuentan con ZEE, importante herramienta a nivel de macrozonificación.

En la ZEE se trata de dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Qué zonas poseen mayor vocación natural para promover el desarrollo agropecuario?
- ¿Qué zonas son más propicias para promover el desarrollo forestal?
- ¿Qué zonas poseen mayor potencialidad de recursos para promover el desarrollo pesquero?
- ¿Qué sitios poseen atractivos en términos de paisaje, biodiversidad, riqueza cultural y rasgos geográficos, que permitan promover la conservación o el desarrollo turístico?
- ¿Qué zonas, por sus características socioculturales, requieren de un tratamiento especial?
- ¿Qué zonas, por sus características físicas, permiten promover la explotación minera?
- ¿Qué zonas, por problemas ambientales, requieren de un tratamiento especial?
- ¿Qué zonas requieren programas de reforestación para recuperar áreas con conflictos de uso?
- ¿Qué zonas, por sus características físicas y ecológicas, requieren de protección?
- ¿Qué zonas, por sus características físicas (alto riesgo a la erosión e inundación), son zonas muy vulnerables, tanto para la localización de asentamientos como para el trazo de vías terrestres o para la ampliación del espacio urbano-industrial?
- ¿Qué zonas tienen mayor potencialidad socioeconómico?

Los procesos de ZEE deben tener una visión de cada una de sus partes, pero sin perder la visión general del territorio, y fundamentalmente deben ser procesos participativos, con el propósito de internalizar el proceso en la población y en los diversos agentes de desarrollo, para garantizar su sostenibilidad e implementación. Las decisiones de ordenamiento del territorio, por sus características, no serán viables si no son tomadas y asumidas por todos los actores sociales.

ESPACIOS AMAZÓNICOS CON ZEE

- Región San Martín: ZEE macro
- Región Amazonas: ZEE macro
- Región Madre de Dios: propuesta de ZEE
- Cuenca del Río Aguaytía: propuesta
- Cuenca del Río Nanay: propuesta

Todas los documentos son accesibles desde la página web del IIAP: http://www.iiap.org.pe

Figura 25. Procesos de ZEE – Macrozonificación en el país

MACROZONIFICACIÓN
Escala: 1/ 250 000

Ejemplo: La Experiencia de Ordenamiento Territorial en el Distrito de Morropón (Piura)

El distrito de Morropón está ubicado en la franja costera del norte del Perú, al sur - este del departamento de Piura y al norte de la provincia de Morropón. Es parte del valle del Alto Piura y se encuentra a 82,3 km. de la ciudad de Piura, entre 100 y 1 300 msnm. El 47,5% de la superficie distrital forma parte del territorio de la sub cuenca del río La Gallega (zona baja), perteneciente a la cuenca hidrográfica del río Piura. Su territorio es de 171,97 km^2, en el cual habitan 14 729 habitantes (64% en el área urbana y 36% en el área rural).

En este distrito, la propuesta de formular el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) surgió por iniciativa de las autoridades municipales distritales, quienes a finales del 2004, solicitaron el apoyo del Gobierno Regional Piura y el Programa Desarrollo Rural Sostenible de la cooperación técnica alemana (PDRS/GTZ). Cabe destacar que esta región es una de las primeras en utilizar este tipo de instrumento de gestión territorial.

Las autoridades consideraron la necesidad de formular el POT para contar con un instrumento que fortalezca la capacidad de gestión del gobierno local y permita adecuar las estrategias de desarrollo a la oferta ambiental del territorio, gestionar el riesgo para garantizar la seguridad de las unidades sociales y sus medios de vida y así lograr el **desarrollo sostenible** del distrito.

Para orientar el proceso se procedió a formular y socializar una **propuesta técnica** que permitió al gobierno local e instituciones involucradas, concertar objetivos comunes, definir los pasos metodológicos a seguir, asignar los recursos financieros necesarios e incluir la propuesta en el plan operativo. En base a dicha propuesta se firmó un convenio interinstitucional, el gobierno local asigna recursos presupuestales y se emite la norma municipal legalizando el proceso.

Con la participación de los actores sociales, se acordó que el proceso de OT en el distrito de Morropón tendría como objetivo «desarrollar sosteniblemente el distrito alcanzando competitividad territorial y gestionando el riesgo, para garantizar la seguridad de las unidades sociales, sus actividades económicas, infraestructuras, servicios y medio ambiente».

Acciones desarrolladas en cada fase del OT en Morropón

Fase inicial

- Conformación de equipos técnicos locales: equipo de facilitadores y equipo de comunicación.
- Compendio de información secundaria del distrito de Morropón.
- Formulación y ejecución de la estrategia de comunicación y educación.
- Revisión y entendimiento de algunos conceptos básicos sobre OT.
- Elaboración, concertación y socialización de la propuesta técnica y plan operativo para el proceso de formulación del POT.
- Revisión y análisis de la normativa más relevante sobre OT.
- Identificación de los actores comprometidos en el proceso y definición de sus roles.

Fase de diagnóstico

- Diseño de herramientas de diagnóstico: área rural y urbana y diagnóstico integral del territorio.
- Capacitación de facilitadores: técnicos municipales y representantes de la sociedad civil.
- Acciones de comunicación y educación: aplicación de la estrategia de comunicaciones.
- Talleres de diagnóstico territorial participativo: zona rural y zona urbana.
- Sistematización de la información obtenida en los talleres de diagnóstico zona rural y urbana.
- Taller de diagnóstico integral del territorio.
- Formulación del diagnóstico integral del territorio.

Fase de prospectiva

- Identificación de variables y componentes clave.
- Construcción de escenarios: ¿hacia dónde vamos?, ¿qué se debe hacer?
- Construcción del escenario concertado: visión de futuro del territorio.
- Definición de líneas estratégicas y sus objetivos.
- Identificación de programas y proyectos.
- Formulación del documento POT: incorpora políticas de uso y ocupación del territorio.

Fase de instrumentación

- Validación y aprobación social del documento plan.
- Formulación final del POT: incorpora aportes de los actores sociales al documento preliminar.
- Aprobación legal del POT.
- Emisión de ordenanza municipal que convierte al POT en norma.

Fase de ejecución

- Concertación de inversiones para el OT en el proceso de presupuesto participativo.
- Formulación de proyectos para el OT y búsqueda de financiamiento.
- Implementación de acciones para el OT.

PASOS METODOLÓGICOS

Se estableció que el proceso se desarrollaría en cinco fases:

- **Fase inicial**: fase preparatoria; definición del marco bajo el cual se desarrolla el proceso.
- **Diagnóstico territorial**: evaluación integral del territorio o ZEE.
- **Prospectiva**: diseño de escenarios y formulación de estrategias para el OT.
- **Instrumentación**: validación social, aprobación política del plan y emisión de normas para su ejecución.
- **Ejecución**: implementación del POT, seguimiento y control, evaluación y ajustes.

Estas fases consideraron tres temas transversales: participación social, estrategia de comunicación/educación y gestión del riesgo.

La *participación social* brinda a los grupos sociales la oportunidad de expresar sus necesidades, defender sus intereses y plantear su visión del territorio en el que vivirán; brindándole así legitimidad al proceso.

Las *estrategias de comunicación y educación* son los instrumentos que apoyan al proceso técnico y aseguran la participación social al difundir los conceptos y lograr que los grupos sociales entiendan la importancia del proceso y los beneficios que brinda para el desarrollo social, económico y ambiental.

La *gestión del riesgo* que permite identificar las amenazas o peligros que se manifiestan en el territorio, los factores que hacen vulnerables a las unidades sociales y sus medios de vida; permitiendo reducir la vulnerabilidad territorial y en consecuencia el riesgo.

PRODUCTOS DEL PROCESO DE FORMULACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Con la elaboración del diagnóstico del POT se lograron desarrollar algunos estudios especializados, los cuales han permitido disponer de importante información sobre el territorio de Morropón. Esta información fue vital para formular las estrategias y políticas para el uso y ocupación adecuada del territorio. Se puede considerar que el proceso ha permitido lograr como productos o resultados, los siguientes:

- Equipos locales, conformados por técnicos institucionales y representantes de la sociedad civil, capacitados y fortalecidos en sus capacidades humanas.
- Estrategia de comunicación/educación, formulada y aplicada en las diferentes fases del proceso.
- Sistema de Información Geográfica distrital disponible para la toma de decisiones en la planificación de acciones sociales y productivas.
- Mapas de riesgo frente a inundaciones y sequías.
- Estudio de capacidad de uso mayor de los suelos del distrito, a nivel semidetallado.
- Diagnóstico integral del territorio, base para la planificación estratégica y territorial.
- Plan de Ordenamiento Territorial del distrito de Morropón.
- Caja de herramientas de planificación y prospectiva territorial.

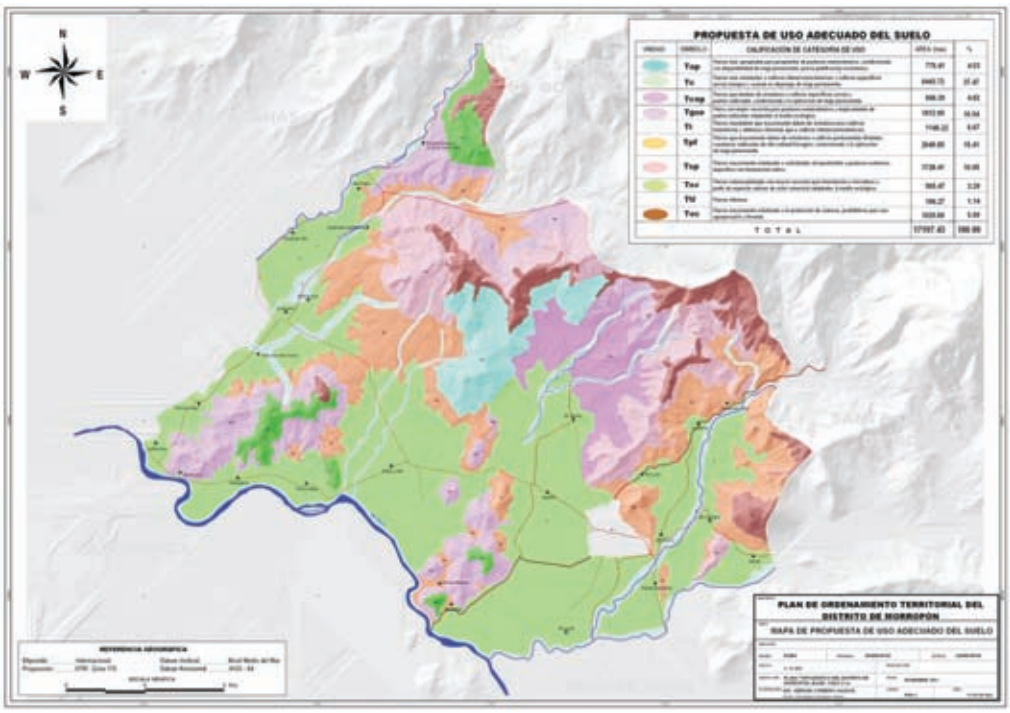
LIMITACIONES EN EL PROCESO

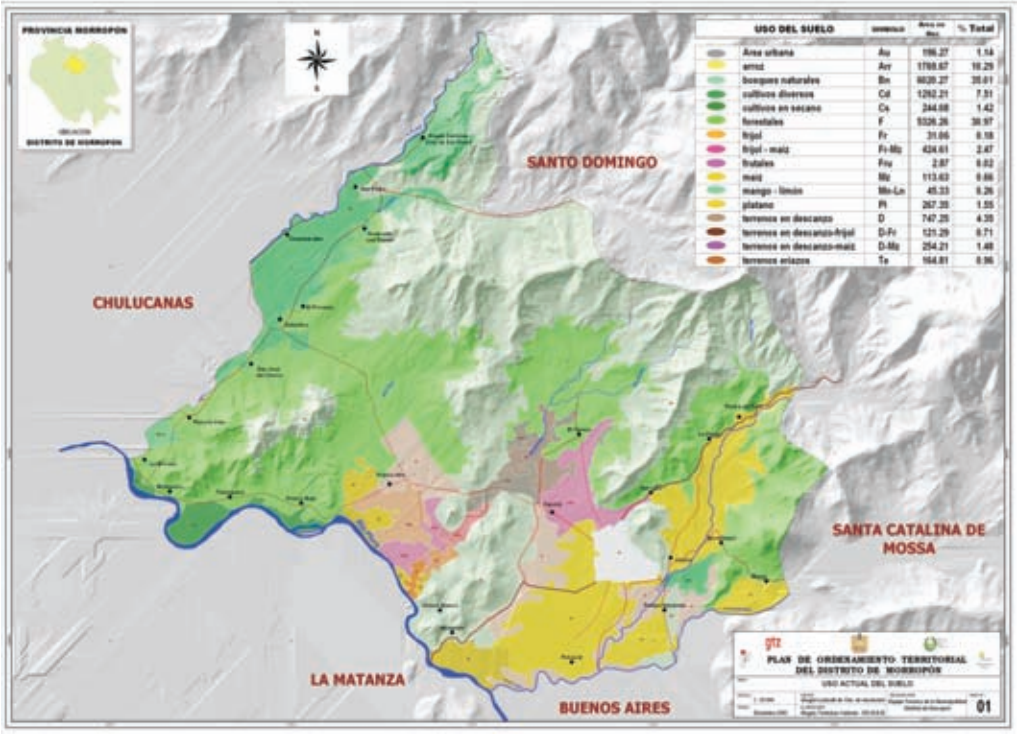
- La calidad de la información para impulsar los procesos no es apropiada: es escasa, dispersa, desarticulada e irregular.
- Existe también una insuficiencia de equipos y software en las instituciones para llevar a cabo dicho proceso.
- Existen aún pocas capacidades profesionales para impulsar procesos.
- Lo que se conoce viene de la experiencia y de los esfuerzos locales: provincial, distrital, subcuencas y regional.

LECCIONES APRENDIDAS

- El OT es un proceso complejo, multisectorial y en construcción, por lo tanto requiere de la participación y aportes desinteresados de todos los sectores y actores que toman decisiones sobre el uso y ocupación del territorio.
- El OT se entiende de diferente manera, según intereses y necesidades y, por tanto, se requiere fuertemente de mecanismos de concertación y negociación entre actores.
- Hay diferentes metodologías aún no unificadas, con excepción de la ZEE.
- Es necesaria la inclusión de este tema en la estructura curricular de las diferentes carreras profesionales y otros mecanismos de formación.
- El aprendizaje se obtiene mediante la práctica.

Figura 26. Uso actual de la tierra en el distrito de Morropón (arriba) y una prospectiva, con la propuesta del uso adecuado del suelo (abajo)





7. Propuesta de integración de la metodología para la priorización de áreas de conservación y la Zonificación Ecológica y Económica

En esta sección se esboza un análisis preliminar para integrar la metodología de priorización de áreas de conservación utilizada en Piura, con un proceso de macrozonificación regional, haciendo énfasis en las **zonas de protección y conservación ecológica**.

Primero, se comparan los objetivos:

Objetivo de la categoría ZPCE de la ZEE	Objetivo de la metodología para priorización de áreas de conservación
Identificar las zonas de protección y conservación ecológica, que incluye ANP y otras formas de conservación, en concordancia con la legislación vigente, las tierras de protección de laderas: las áreas de humedales (pantanos, aguajales y cochas). También se incluyen las cabeceras de cuenca y zonas de colina que por su disección son consideradas como de protección de acuerdo al reglamento de clasificación de tierras y las áreas adyacentes a los cauces de los ríos según la delimitación establecida por la autoridad de aguas.	**Identificar las zonas prioritarias para establecer áreas de conservación y redes de conectividad.** Establece una ruta lógica, en forma participativa, con criterios relacionados a la conservación de la biodiversidad y de los servicios que ella provee: sobretodo a nivel de ecosistemas naturales y de especies con distribución geográfica restringida y las especies amenazadas. Integrando el conocimiento científico disponible.

Como se observa, las dos persiguen identificar las zonas para establecer áreas de conservación. Si bien la descripción de la categoría de zonas de protección de la ZEE incluye algunas de las áreas que deberían priorizarse, en la metodología desarrollada para Piura, se incluyen todas estas y muchas más, aunque no estén descritas en el objetivo. **Los objetivos de ambas son iguales.**

El siguiente paso, es entender la metodología. Sin embargo, a diferencia de la metodología para identificar las zonas prioritarias desarrollada en Piura que responde al ¿cómo? (ver la descripción de la herramienta), la metodología para poder identificar las ZPCE de la ZEE, no ha sido todavía sistematizada, y el reglamento menciona las variables necesarias para generar los mapas pero no formula cómo lograrlos.

Zonas de protección y conservación ecológica de la ZEE

El proceso según el reglamento de Zonificación Ecológica y Económica (CONAM 2006) para obtener la categoría ZPCE es como sigue.

Las unidades ecológicas «UE» (espacios geográficos que poseen características homogéneas) de la ZEE se originan de las siguientes variables:

- Geología
- Geomorfología
- Relieves-pendiente, batimetría
- Suelo
- Hidrografía, hidrología y oceanografía
- Climáticos
- Vegetación y fauna
- Hidrobiología

Estas UE se superpondrán con variables sociales y económicas y resultará las unidades ecológicas económicas (UEE).

Para evaluar las UEE se requiere el desarrollo de varios submodelos. Para el caso que nos interesa se debería desarrollar el submodelo de valor ecológico con las siguientes variables:

- Hidrografía
- Geomorfología
- Vegetación
- Diversidad biológica

Que daría el mapa síntesis de **valor bioecológico**.

La superposición de este submodelo y la UEE lleva finalmente a las **«zonas de protección y conservación ecológica»**, que incluye las ANP y otras formas de conservación, las tierras de protección en laderas, y los humedales. También se incluyen las cabeceras de cuencas y zonas de colina y las áreas adyacentes a los cauces de los ríos. Esta zona es 1 de las 5 de las categorías de uso de la ZEE.

Por este motivo, nos limitaremos a comparar la información requerida en ambos procesos, para lo cual a continuación se presentan unos cuadros comparativos (cuadros 5, 6 y 7).

La macro ZEE comparte las siguientes variables con la metodología para la priorización de áreas de conservación:

- Cobertura espacial, el ámbito regional.
- La cartografía aplicable a los estudios del medio biofísico (grandes ecosistemas y paisajes) corresponde a una escala de trabajo menor o igual a 1:250 000.
- En todas las etapas, los procesos de ZEE deberán involucrar la participación informada y activa, con el compromiso de las diversas instituciones públicas y privadas, y de la sociedad civil.

Es recomendable considerar la herramienta desarrollada en Piura, con las modificaciones y adaptaciones necesarias, como una metodología para los procesos de ZEE. Para ello falta definir a qué nivel se puede integrar y cómo hacerlo.

Bosque de Puyas. Reserva de Río Blanco, Arequipa.

Cuadros 5, 6 y 7. Comparación entre la información requerida para el proceso de ZEE y la metodología para la priorización de áreas de conservación. La columna central muestra la correlación entre ambos procesos:

« : muy relacionados
± : relacionados
x : no relacionados

Cuadro 5. Medio biológico

Zonificación Ecológica y Económica (ZZE)		
Variables y atributos para la definición de la ZEE	**Mapas temáticos generados**	**Correlación**
VEGETACIÓN		
Comunidades identificables	Mapa de vegetación	±
Vegetación antrópica		«
Endemismo	No se genera mapa	«
Diversidad florística	No se genera mapa	«
FAUNA		
Hábitat identificables	No se genera mapa	±
Diversidad silvestre		«
Endemismos		«
Especies amenazadas		«
HIDROBIOLOGÍA	No se genera mapa	x

*Recomendación para vegetación: incluir también especies amenazadas.

Metodología para la priorización de áreas de conservación

Información requerida para la priorización	Mapas temáticos generados
Información de zonas de vida	Mapa de zonas de vida para todos los criterios identificados
Información de uso de suelo y vegetación remanente	Mapa que identifica donde están los cultivos, plantaciones, barbechos, etc.
Endemismo de flora: local, regional y nacional	Mapa (y base de datos) de ubicación y densidad de registros sólo de especies endémicas y amenazadas
Diversidad de especies endémicas, amenazadas y parientes silvestres cultivados	
Información de zonas de vida	Mapa de zonas de vida
Diversidad de especies endémicas, amenazadas	Mapa (y base de datos) de ubicación y densidad de registro por especies endémicas y amenazadas
Endemismos locales, regionales y nacionales	
Información de especies amenazadas	
No se consideró esta variable	Puede generarse con información del taller de expertos

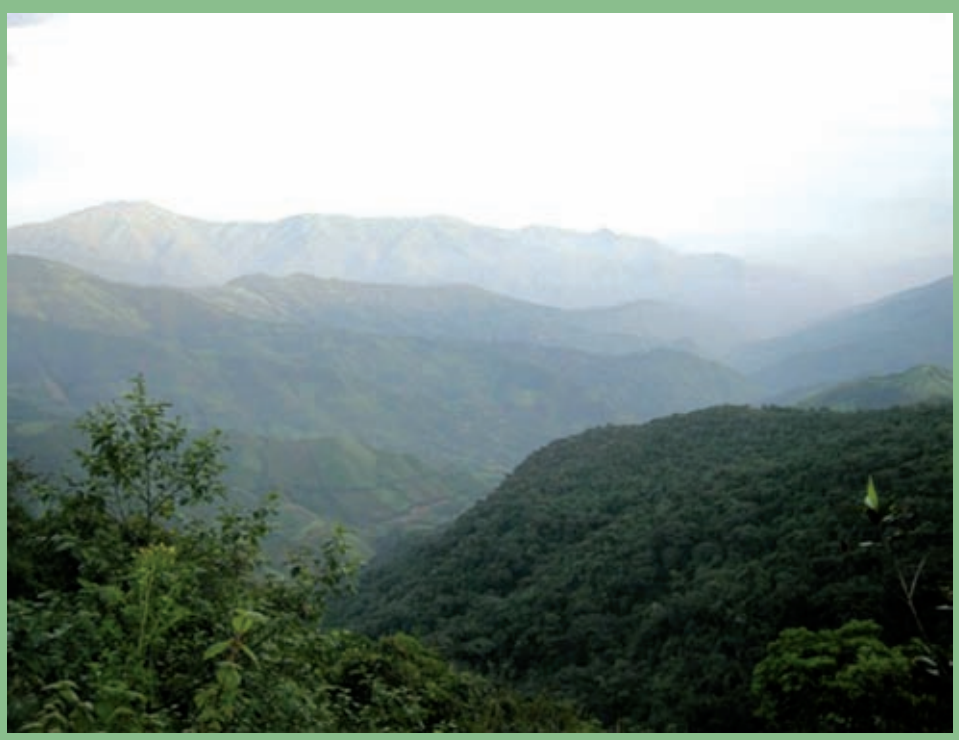
Cuadro 6. Medio físico

Zonificación Ecológica y Económica (ZZE)

Variables y atributos para la definición de la ZEE	Mapas temáticos generados	Correlación
GEOLOGÍA		x
GEOMORFOLOGÍA		x
SUELOS		x
CLIMA		x
HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA		
Red y unidades hidrográficas	Mapa base hidrográfico Mapa hidrológico	«
Cuerpos de agua		«

Metodología para la priorización de áreas de conservación

Información requerida para la priorización	Mapas temáticos generados
Zonas de vida	La variable altitudinal del mapa de zonas de vida considera este aspecto
Zonas de vida	La variable biotemperatura y precipitación refleja el clima
Información de cuencas y subcuencas, cabeceras de cuencas	Mapa base hidrográfico Mapa de importancia hídrica
Información de cuerpos de agua naturales y artificiales (reservorios)	



Cuadro 7. Medio socio-económico

Zonificación Ecológica y Económica (ZZE)

Variables y atributos para la definición de la ZEE	Mapas temáticos generados	Correlación
ASPECTOS DEMOGRÁFICOS		
Densidad poblacional		«
Principales centros poblados		«
ASPECTOS DE ORGANIZACIÓN DE TERRITORIO		
Red de asentamientos humanos e infraestructura territorial	Mapa de vías de comunicación	«
ASPECTOS SOCIOCULTURALES: Calidad de vida, enfermedades endémicas, servicios básicos, etc.	No se genera mapa	x
ASPECTOS ECONÓMICOS Sector formal e informal, capital natural, capital físico financiero, comunicaciones	No se genera mapa	x
USO ACTUAL DEL TERRITORIO		
Uso actual de tierras	Mapa de ocupación del territorio y uso actual	«
Áreas Naturales Protegidas	Mapa de ANP	«
ASPECTOS RELEVANTES DEL PAISAJE		
Patrimonio natural: geológico, geomorfológico, vegetación, flora y cuerpos de agua		
Patrimonio cultural inmueble (arqueológico, colonial o republicano)	Mapa de recursos agro-arqueológicos	«
Patrimonio cultural inmaterial (valoración del territorio y recursos naturales, uso y aprovechamiento tradicional)		

Metodología para la priorización de áreas de conservación

Información requerida para la priorización	Mapas temáticos generados
Información de densidad poblacional según últimos censos	Mapa de densidad de poblados
Información de centros poblados actualizados	Mapa de poblados
Información georreferenciada de asentamientos humanos y vías principales de comunicación	Mapa de red de poblados Mapa de vías de comunicación
Información de uso actual de tierra	Mapa de uso actual de la tierra
Información de ANP del SINANPE y propuestas locales de conservación	Mapa de ANP a nivel nacional y regional Mapa de propuestas locales de conservación
Información de los sitios arqueológico importantes	Mapa de sitios arqueológicos relevantes

Bibliografía

- Aquino, A., J. Haider, I. Renner y M. Sánchez. 2006. «Bases Conceptuales y Metodológicas para la Elaboración de la Guía Nacional de Ordenamiento Territorial». GTZ – CONAM. Lima, 109 pp.
- Arrhenius, O. 1921. Species and area. Journal of Ecology 9: 95–99.
- Brack, A. 1986. Las ecorregiones del Perú. Bol. de Lima 44: 57-70.
- CDC-UNALM. 1991. Plan Director del Sistema Nacional de Unidades de Conservación (SINUC), una aproximación desde la diversidad biológica (propuesta CDC – UNALM). Lima, 153 pp + anexos.
- CDC-UNALM. 2006. Análisis de la cobertura ecológica del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. The Nature Conservancy. Lima, 140 pp + anexos.
- CONAM, USAID-PERU. 2008. Segundo Plan Operativo Bienal Zonificación Ecológica y Económica y Ordenamiento Territorial, Lima. 42 pp.
- Dinerstein, E. Olson, D. Graham, A. Webster, S. Primm, M. Bookbinder y G. Ledec. 1995. Una evaluación del estado de conservación de las ecorregiones terrestres de América Latina y el Caribe. Banco Mundial, WWF. Washington D.C., 135 pp + mapas.
- Dirección General de Asuntos Socioambientales – Ministerio de Transportes y Comunicaciones e Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. 2006. Presentación sobre Zonificación Ecológica y Económica y Ordenamiento Territorial en el Pongo de Caynarachi. Documento interno.
- Eken, G., L. Bennun y C. Boyd. 2004. Protected areas design and systems planning: key requirements for successful planning, site selection and establishment of protected areas. In: Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2004) Key Biodiversity issues for protected areas. Montreal. CBD Tech. Series. N° 15: 37-44.
- Grimwood, I. 1968. Notes on the distribution and status of some Peruvian Mammals. IUCN – NYZS, special publication N° 21: 1-86.
- Hoechstra, JM, TM Boucher, TH Ricketts, y C. Roberts. 2005. Confronting a biome crisis: Global disparities of habitat loss and protection. Ecol. Let. 8: 23-29.
- Holdridge, L. 1967. Life Zone Ecology. Tropical Science Center. San José, 206 pp.
- Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Gobierno Regional de San Martín y Grupo Técnico de la Zonificación Ecológica y Económica.

2005. Zonificación Ecológica y Económica – San Martín. San Martín. Registro digital.

- Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana y Consejo Transitorio de Administración Regional Madre de Dios. 2001. Madre de Dios, camino al desarrollo sostenible. Propuesta de Zonificación Ecológica y Económica como base para el Ordenamiento Territorial. Iquitos, 135 pp.
- Lamas, G. 1979. Algunas reflexiones y sugerencias sobre la creación de Parques Nacionales en el Perú. Rev. Ciencias UNMSM 71(1): 101-114.
- Langhammer, P. *et al.* 2007. Identification and Gap Analysis of Key Biodiversity Areas. Targets for compehensive Protected Areas Systems. IUCN. Gland, 116 pp.
- Makzewski, J. 1999. «GIS and Multicriteria Decision Analysis». New York. John Wiley & Sons, 362 pp.
- Municipalidad de Morropón, PDRS – GTZ y Gobierno Regional de Piura. 2004. Propuesta Técnica: Proceso de Ordenamiento Territorial del Distrito de Morropón - Piura. Documento interno.
- Municipalidad de Morropón, PDRS – GTZ y Gobierno Regional de Piura. 2007. Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito de Morropón – Piura. Documento interno.
- ONERN. 1976. Mapa Ecológico del Perú. Guía explicativa. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. Lima, 146 pp + mapa a escala 1/1 000 000.
- Rodríguez, L. (ed). 1996. Diversidad biológica del Perú. Zonas prioritarias para su conservación. FANPE / GTZ / INRENA. Lima, 191 pp.
- Tratado de Cooperación Amazónica. 1994. Zonificación Ecológica y Económica: Instrumento para la Conservación y el Desarrollo Sostenible de los Recursos de la Amazonía. Memorias de la Reunión Regional realizada en Manaus Brasil 25-29 Abril 1994. TCA /INPA/FAO/PNUD. Lima, 382 pp.

Para mayor información sobre los estudios realizados por el CDC-La Molina, visite: http://cdc.lamolina.edu.pe

Para mayor información sobre el Programa de Trabajo en Áreas Protegidas del CDB, visite: http://www.cbd.int

Glosario de términos

Análisis multicriterio
Es una técnica flexible que utiliza muchas variables para tomar decisiones en el manejo de recursos. La base para este análisis es la identificación y selección de un grupo de características (indicadores) apropiadas, así como la valoración de las mismas, para juzgar la condición de un recurso.

Bioma
El bioma o tipo mayor de hábitat es una gran comunidad ecológica que se extiende por amplias regiones del planeta y que se caracteriza por estar dominado por determinadas asociaciones de vegetales y animales.

Biodiversidad o diversidad biológica
Es el término general utilizado para designar la variabilidad de organismos vivos, incluidos, los microorganismos. Comprende la diversidad en sus tres niveles: dentro de cada especie, entre las especies y la diversidad de ecosistemas. Por su parte, el Convenio sobre la Diversidad Biológica define a ésta como «la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos, y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas» y la diferencia de los recursos biológicos a los que reconoce como «los recursos genéticos, los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro tipo del componente biótico de los ecosistemas, de valor o utilidad real o potencial para la humanidad».

Bosque relicto
Es aquel remanente de algún tipo de formación boscosa que alguna vez hubo en una zona y que en el presente solo existe en reducida extensión y muy fragmentado. Por ejemplo, los bosques altoandinos de queñuales (*Polylepis*).

Complementariedad
Es un enfoque de planificación de áreas de conservación donde se trata de que cada área incluya el máximo posible de especies, tratando de que se repitan lo menos posible y que el conjunto de áreas del sistema, cubran todas las especies del grupo analizado.

Conservación *in-situ*
Conservación de los ecosistemas y hábitats naturales y mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en su entorno

natural y, en el caso de las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas. La conservación *in-situ* permite la continua evolución de las especies.

Ecorregión
Área geográfica relativamente extensa de tierra y agua, delineada por su clima, vegetación, geología y otros patrones ecológicos y ambientales.

Efecto de borde
En biología, efecto de borde es la yuxtaposición de dos ambientes contrastantes en un ecosistema. Es un término que comúnmente va asociado a los límites entre ambientes naturales (especialmente bosques) y tierras intervenidas o trabajadas. Los hábitats en bordes son propensos a una serie de procesos perturbadores, que con frecuencia son resultado de actividades en tierras contiguas.

Endemismo
Característica de la distribución geográfica de una especie o ecosistema, limitada o restringido a un departamento, región, país o localidad dada. También se habla de ***especies con distribución restringida***, que biológicamente es más importante ya que siempre denota un área de distribución bien pequeña. Por ejemplo, puede haber una especie de planta que sólo habita en la zona de Tumbes y al otro lado de la frontera, en Ecuador. Esta especie no sería endémica, pero sí de distribución restringida, y merece mucha atención para su conservación.

Especie amenazada
Es la considerada en peligro por una fuerte reducción de sus poblaciones o de su hábitat. La legislación peruana (para fauna silvestre D.S. N° 034-2004-AG y para flora silvestre D.S. N° 043-2006-AG) clasifica a las especies amenazadas en: especies en vías de extinción, vulnerables, especies raras y especies en situación indefinida.

Irremplazabilidad
Es un criterio biológico que considera si el sitio de ocurrencia de una especie endémica o de un ecosistema es único e irremplazable, por lo tanto de muy alto valor para la conservación de esa especie o ecosistema.

Localidad tipo
Es aquella de donde proviene el espécimen o individuo que sirve para describir una especie (u holotipo). Asociada a una localidad

tipo, se encuentra la población tipo de una especie, en el estado natural o silvestre.

Manejo adaptativo
Es una forma de manejo de un recurso donde se comienza por usar a niveles bajos, al mismo tiempo que se mejora la información sobre los requerimientos del recurso y se va experimentando, con la práctica, hasta lograr el uso en forma sostenible, es decir por debajo de su capacidad natural de renovación.

Monitoreo
Es el seguimiento en el tiempo, de una característica física (el clima por ejemplo), una población o de un sistema (la gestión de un área de conservación, por ejemplo), para constatar cambios.

Ordenamiento Territorial
Es un proceso de decisiones a partir de las cuales una población, a través de sus diferentes formas de organización social, política, administrativa, económica, ambiental y sus visiones del mundo, da el mejor uso adecuado y sostenible al territorio, según sus capacidades o aptitudes naturales.

Paisaje
Es la unidad geográfica que muestra uniformidad en su aspecto y función ecológica. Puede contener varias comunidades ecológicas, sistemas y especies.

Persistencia
Es la permanencia de una especie o de una característica que se mantiene en el tiempo, a pesar de los cambios. Tiene que ver con el grado de resiliencia o flexibilidad o adaptabilidad con que cuenta.

Perturbación, fragmentación y transformación
Son diferentes escalas de cambios en los ecosistemas. En una *perturbación*, los cambios en los ecosistemas son relativamente pequeños y se dan por la extracción de individuos de alguna especie, la afectación de las especies por la disponibilidad del espacio o alimentos, o por los cambios en el medioambiente físico. En cambio en la *fragmentación* las áreas de hábitat natural se van dividiendo transformándose en fragmentos cada vez más pequeños, de ahí el nombre fragmentación. El cambio más radical se da en la *transformación* de un ecosistema natural hacia usos más intensivos como agricultura o ganadería.

Procesos ecológicos
Son las interacciones dinámicas que ocurren dentro y entre los componentes bióticos y abióticos de la biósfera como los ciclos del agua, nitrógeno, carbono, fósforo, la polinización, formación del suelo, procesos sucesionales, entre otros.

Reforestación
En el contexto del artículo 3.3 del protocolo de Kyoto, reforestación es la conversión, inducida directamente por la gente, de tierras no forestales o sin bosques a tierras forestales, por medio de plantaciones, dispersión de semillas, y la promoción de fuentes naturales de semillas, sobre tierras que fueron boscosas o forestales y que fueron convertidas a tierras sin bosques. **Aforestación** en cambio, se define como la conversión directamente inducida por la gente, de tierras que no ha sido forestales (sin bosques) por al menos un período de 50 años, a través de los mismos procesos de la reforestación. Se debe notar que estas definiciones, son diferentes a las que manejan los especialistas forestales a nivel mundial, donde a veces, en coberturas boscosas pero ausencia de especies de valor forestal, se habla de reforestación.

Representatividad (biológica)
Es el conjunto de criterios que permiten identificar los valores naturales que se estiman son particulares de la diversidad biológica y, por lo tanto, deberían estar incluidos en el sistema nacional de áreas protegidas por un país.

Resiliencia
Es la capacidad de los ecosistemas para asimilar los cambios y recuperar su estado original, manteniendo la estabilidad de las funciones. Esta capacidad, nunca debe ser sobrepasada por el uso de los recursos.

Restauración
Se refiere a los procesos de alteración intencional de un sitio para restablecer un ecosistema natural, teniendo en cuenta la estructura, funciones, diversidad y dinámicas originales de los ecosistemas.

Servicios ambientales
La Evaluación Ecosistémica del Milenio (EM) los define como «los beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas». Esto incluye a) servicios de aprovisionamiento tales como agua y alimentos, b) servicios reguladores por los beneficios obtenidos de la regulación de procesos como control de plagas y de inundaciones, c) servicios

culturales como los que proveen beneficios espirituales, recreacionales y culturales, y d) servicios de apoyo a la producción de otros servicios, como la formación del suelo o, los ciclos de nutrientes, que mantienen la vida sobre la Tierra. El concepto de «bienes y servicios de los ecosistemas» es equivalente.

Servicios ecosistémicos
Es un término equivalente al de servicios ambientales, que se usa para enfatizar el valor de los ecosistemas naturales.

Taxón
Es un grupo de organismos emparentados, que han sido agrupados, asignándole al grupo un nombre en latín, una descripción y un «tipo». Puede ser una especie, un género, una familia, etc. En latín el plural de taxón es taxa, en español el plural adecuado es taxones.

Visión
En la planificación estratégica, es la dirección hacia la cual hay que dirigirse, es una noción clara de dónde se quiere ir y los resultados que se quieren lograr.

Vulnerabilidad ecológica
Se refiere al grado de conversión de ecosistemas especiales y de superficie reducida, considerándose como vulnerables (la categoría menos crítica) aquellos con menos de 20% de conversión; más de 40% se consideran en estado amenazado y más de 50% son los ecosistemas críticamente amenazados (Hoeckstra *et al*, 2005). También se refiere al estado de conservación de especies cuyas poblaciones han sido disminuidas hasta niveles críticos para su supervivencia.

Zona de vida
Son las unidades del Mapa Ecológico del Perú. Son áreas donde las condiciones ambientales son similares de acuerdo a parámetros de temperatura, precipitación pluvial y evapotranspiración. Por ejemplo: el bosque seco tropical y de identifica por las siglas: bs-T. El sistema de clasificación de zonas de vida fue diseñado por L. Holdridge (1967).

Zonificación Ecológica y Económica
Se define como un proceso dinámico, que permite en una región un arreglo espacial de unidades relativamente uniformes y de uso sostenible, caracterizadas en base a factores físicos, bióticos, socioeconómicos, culturales y evaluados en relación a su potencial sostenido o su tolerancia a las intervenciones del hombre, es realizada a través del trabajo de equipos multidisciplinarios.

Lista de acrónimos

AMECA	Áreas de Manejo Especial para la Conservación de la Agrobiodiversidad
ANP	Área Natural Protegida
ACP	Área de Conservación Privada
ACR	Área de Conservación Regional
BP	Bosque de Protección
CC	Coto de Caza
PN	Parque Nacional
RC	Reserva Comunal
RN	Reserva Nacional
RP	Reserva Paisajística
RVS	Refugio de Vida Silvestre
SH	Santuario Histórico
SN	Santuario Nacional
ZR	Zona Reservada
AACHCHP	Autoridad Autónoma de la cuenca hidrográfica Chira - Piura
CDB	Convenio sobre Diversidad Biológica
CDC-UNALM	Centro de Datos para la Conservación de la Universidad Nacional Agraria la Molina
GoRe	Gobierno Regional
IANP	Intendencia de Áreas Naturales Protegidas, del INRENA
IBA	Important Bird áreas o Áreas de Importancia para la Conservación de Aves
IIAP	Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana
IGN	Instituto Geográfico Nacional
IMARPE	Instituto del Mar del Perú
INC	Instituto Nacional de Cultural
INRENA	Instituto Nacional de Recursos Naturales
MINAM	Ministerio del Ambiente
NCI	Naturaleza y Cultura Internacional
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
ONG	Organización No Gubernamental
OT	Ordenamiento Territorial
RVS	Refugio de Vida Silvestre
RN	Reserva Nacional
SIG	Sistema de Información Geográfico
SINANPE	Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado
TNC	The Nature Conservancy
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization u Organización de las Naciones Unidades para la Educación, Ciencia y Cultura
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
ZEE	Zonificación Ecológica y Económica
ZPCE	Zona de Protección y Conservación Ecológica

Notas

INRENA

gtz

COOPERACION
REPUBLICA DEL PERU
REPUBLICA FEDERAL DE ALEMANIA