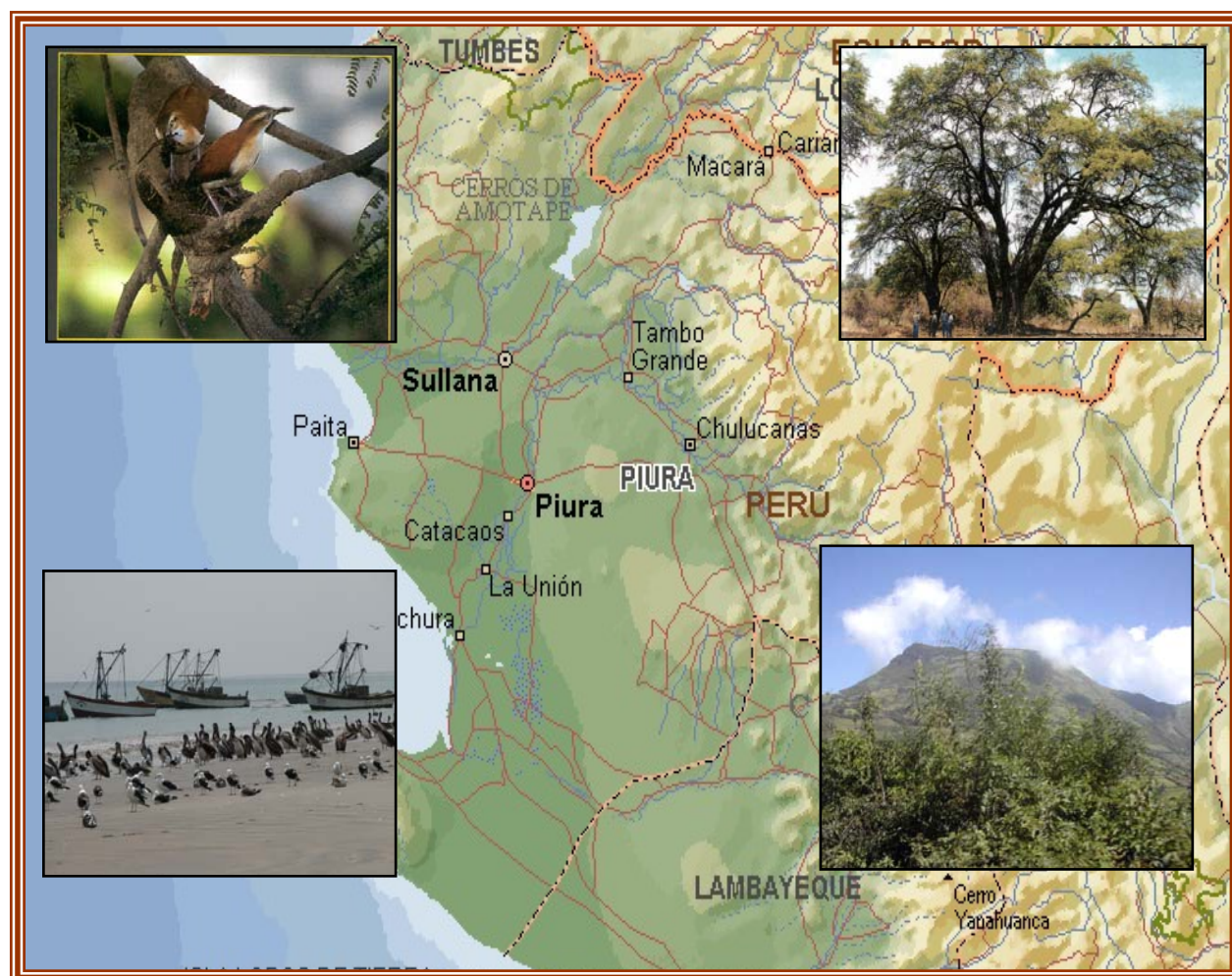


Sitios prioritarios y redes de conectividad para el Sistema Regional de Conservación de Áreas Naturales (SRCAN) de Piura



Gobierno Regional Piura
Programa de Desarrollo Rural – PDRS - GTZ
Piura, marzo 2009

CONTENIDO

1. Introducción.....	3
2. Objetivos	3
3. Aspectos metodológicos	
3.1. Organización del proceso.....	5
3.2. Metodología.....	6
3.3. Fases del proceso.....	7
3.4. Herramientas utilizadas.....	8
4. Los criterios seleccionados	
4.1. Escala de ecosistemas, bloques o filtro grueso.....	11
4.2. Escala a nivel de sitios importantes para grupo de especies: filtro fino.....	17
4.3. La tercera capa: la base de datos.....	20
5. Generación de escenarios y prioridades.....	29
6. Evaluación de las propuestas locales para la conservación.....	37
7. Redes de conectividad.....	42
8. Propuesta para la utilización de productos.....	45
9. Recomendaciones	46
10. Bibliografía consultada.....	48

ANEXOS

Anexo 1: Eventos de consulta en zonas prioritarias.....	49
Anexo 2: Expertos que participaron en los talleres de filtro fino.....	50
Anexo 3: Prioridades nacionales CDC/TNC/WWF.....	51
Anexo 4: Glosario de términos.....	52
Anexo 5: Sitios con registros importantes para flora.....	53
Anexo 6. Sitios priorizados para fauna endémica regional y amenazada.....	54
Anexo 7. Ejercicio de priorización de áreas sobre escenario1.....	55
Anexo 8. Lista de propuestas locales.....	56
Anexo 9. Criterios en torno a los sistemas marinos.....	57

1. Introducción

El departamento de Piura alberga ecosistemas y otros componentes importantes de la biodiversidad que actualmente no están protegidos. Estos son susceptibles de fenómenos de ***perturbación, fragmentación y transformación a usos más intensivos***, los que generan pérdida de ecosistemas, especies y genes, así como de los procesos y servicios eco sistémicos asociados a ellos.

El Gobierno Regional Piura, con la creación del Sistema Regional de Conservación de Áreas Naturales (SRCAN), es uno de los primeros a nivel nacional en avanzar en la gestión territorial para la conservación y el desarrollo sostenible, dentro de su jurisdicción política-administrativa. Uno de los principales componentes del SRCAN, son los **sitios prioritarios para la conservación** para conformar un sistema regional coherente y articulado con el nivel nacional, y con la participación de los niveles provinciales, cuyos resultados y metodología se presentan a continuación

La selección de zonas prioritarias para la conservación y el diseño de redes de conectividad en Piura, es el primer esfuerzo sistemático de establecer un sistema regional de áreas de conservación (SRCAN) con este enfoque.

La identificación de sitios prioritarios en Piura fue liderada por la Gerencia de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente del Gobierno Regional Piura, con el asesoramiento del Programa de Desarrollo Rural Sostenible, PDRS, de la Cooperación Técnica Alemana (GTZ) y la colaboración del Proyecto PAN-KFW-Componente Bosque Seco, Naturaleza y Cultura Internacional (NCI) y otras instituciones y organizaciones locales.

La metodología establece los criterios para identificar las áreas prioritarias para la conservación y ejes de conectividad, articulando las prioridades locales con los objetivos del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINANPE), señalados en la Ley 26834 de Áreas Naturales Protegidas (ANP) y con las zonas prioritarias establecidas en el Plan Director. De esta manera se refuerza el objetivo fundamental del sistema nacional, que es conservar diversidad biológica, y los servicios eco sistémicos y como los valores culturales asociados.

A nivel regional la identificación de los sitios prioritarios para la conservación en Piura constituirá un aporte importante en el proceso de Zonificación Ecológica Económica y del Ordenamiento Territorial y facilitará la toma de decisiones para la canalización de los esfuerzos técnicos y de capacidad financiera destinados a la conservación.

2. Objetivos del estudio

General:

- Identificar las zonas prioritarias y redes de conectividad para establecer áreas de conservación en Piura, considerando la coherencia con el sistema nacional y su conectividad.

Específicos:

- Establecer los criterios de selección, para identificar las áreas prioritarias; en un proceso participativo e integrando el conocimiento científico disponible.
- Proponer alternativas iniciales, sitios prioritarios y de redes de conservación.

- Involucrar a los actores regionales en el desarrollo de la propuesta y la apropiación de sus resultados.

Las prioridades para la conservación establecidas en la región Piura, se enfocaron en la diversidad biológica en sus tres niveles: la diversidad genética, específica y de ecosistemas o paisajes. La diversidad cultural también se consideró parte de la diversidad biológica, tomando en cuenta los conceptos de culturas vivas, en donde el hombre aprovecha selectivamente los recursos y reproduce artificialmente algunos de ellos. El agua como objetivo de conservación se enfocó desde el rol funcional que cumple en la sostenibilidad de los ecosistemas y la diversidad que albergan.

Las áreas prioritarias para la conservación regional de Piura se definieron como *“aquellos espacios geográficos naturales o que conservan elementos naturales cuyos valores de biodiversidad, biofísicos o culturales sean irremplazables¹ por lo cual es necesario gestionar su conservación”*. En este caso, entendemos como valores irremplazables a elementos que pueden ser conservados sólo en esos espacios.

Se involucraron en esta primera propuesta áreas que responden a intereses nacionales, regionales o locales, independientemente de su categoría de manejo, que podría ser desde la protección estricta hasta el uso sostenible.

¿Qué es un área natural, en el SRCAN?

... se considera un Área Natural (AN) del Sistema Regional de Conservación, a todo espacio geográfico natural cuyos valores sean irremplazables y deban necesariamente ser destinados a la conservación de su diversidad biológica (ecosistemas, flora y fauna silvestre, genes, agua, suelo, y/o paisajes), y del patrimonio cultural asociado. En dicho espacio puede permitirse el uso sostenible de sus recursos, especialmente por las comunidades rurales ancestrales, asentadas en el ámbito de su influencia, siempre y cuando dicho uso se encuentre previsto dentro del marco normativo vigente.

Entiéndase por irremplazable, aquellos objetos de conservación, que sólo se encuentran en dicho espacio geográfico, identificado previamente como prioritario por su biodiversidad....

Extraído del Informe de Creación del SRCAN, pág.7

¹ Por irremplazables entendemos que los elementos que se quieran conservar en el área prioritaria identificada pueden ser conservados sólo en ella.

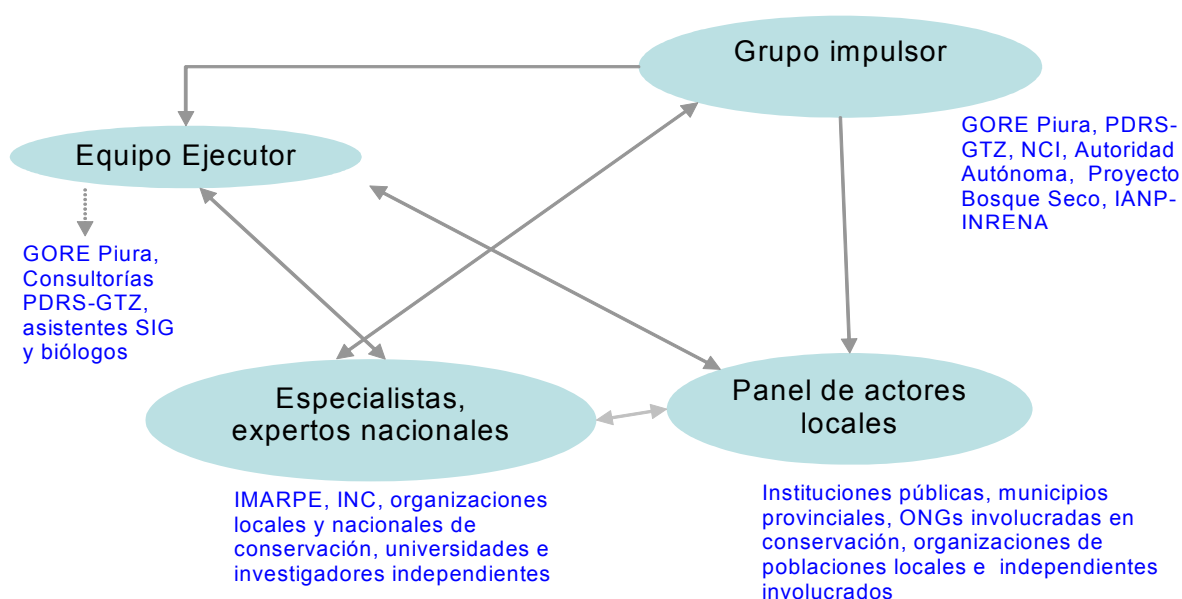
3. Aspectos metodológicos

3.1 Organización del proceso

El estudio tuvo un componente técnico y un componente participativo. Para este último, se conformaron equipos de trabajo, que de manera organizada y concertada aportaron y unificaron criterios, facilitando la elaboración de la propuesta de sitios prioritarios para la conservación. Los equipos integrados por miembros de diferentes instituciones y organizaciones, tuvieron los siguientes roles:

- a. **Equipo director o grupo impulsor:** liderado por el gobierno regional (GORE) Piura y conformado por las principales instituciones públicas y privadas involucradas en la conservación en la región Piura y representantes de la autoridad nacional (la Intendencia de Áreas Naturales Protegidas, IANP, del INRENA).
- b. **Equipo ejecutor o equipo técnico:** conformado por una consultora, un asistente SIG, un asistente en la recopilación de datos bibliográficos, un especialista en flora y un especialista en fauna. Estos últimos responsables de armar la base de datos de distribución de grupos seleccionados. El equipo canalizó y procesó los aportes de los demás actores.
- c. **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.
- d. **Panel de actores locales:** estuvo integrado por los representantes de las diferentes instituciones públicas y privadas cuyas actividades están directa o indirectamente ligadas al tema de la conservación.

FIGURA 1. Esquema organizativo y de participación



3. 2 Metodología

Esta metodología se basa en el método de planificación regional a escala de paisaje, desarrollada principalmente por TNC. Sin embargo incorpora dos aspectos complementarios, uno a nivel de sitios importantes por grupos taxonómicos y otro enfocado en especies endémicas y amenazadas, tratando así de integrar todos los “objetos de conservación”, que pueden ser irremplazables. Lo que esta metodología todavía no incorpora, son los procesos y escenarios de cambio, como ya intentan algunos ejercicios en otras latitudes (Pressey et al, 2003; Pressey et al. 2007, Wilson et al, 2005).

En el Perú se han aplicado diferentes metodologías para este tipo de análisis, tanto a la escala nacional como por regiones biogeográficas. Por ejemplo, a nivel nacional se identificaron zonas prioritarias con el aporte de expertos (Rodríguez, 1996), las que se convirtieron en prioridades nacionales en el Plan Director (1999). El Centro de datos para la conservación, CDC (con TNC), utilizó el enfoque de análisis de vacíos en el recubrimiento ecológico del sistema nacional; Peralvo et al (2007), utilizaron modelos y sustitutos para establecer prioridades en la región Pacífico ecuatorial, mientras Thieme et al (2007), usaron sensores remotos y radares para establecer prioridades en la cuenca del río Madre de Dios y NatureServe utilizó los programas Vista y Marxan, para generar escenarios y prioridades en San Martín.

A nivel internacional, existen numerosos enfoques y metodologías para la selección de zonas prioritarias para la conservación. Citaremos por ejemplo, las directrices orientadoras del Convenio de Diversidad Biológica, publicadas en sus series técnicas n°15 (SCDB, 2004), 18 (SCDB, 2005) y 24 (Dudley y Parish, 2006) así como las de IUCN (Langhammer, P. et al, 2007), todas enfocadas en “análisis de vacíos”, para un análisis sistemático (no al azar), enfoque sumariado por Margules y Pressey (2000), en seis pasos fundamentales para la planificación sistemática:

- compilación de información;
- identificar los objetivos de conservación para la región (criterios);
- revisar las áreas existentes;
- seleccionar las áreas adicionales;
- implementar las acciones de conservación;
- mantener los valores de conservación requeridos.

La metodología se basa en múltiples escalas de evaluación, que comprende la escala gruesa (filtro grueso), o escala de paisaje, la escala fina de sitios y una escala aún más fina, de distribución geográfica de las especies endémicas y amenazadas de flora y fauna. En el diseño se fusionó el método pseudo-cuantitativo con el análisis multicriterio, donde se asignan valores a diferentes variables de acuerdo al juicio de expertos, y se complementa con información disponible, según los criterios seleccionados y validados en talleres.

La metodología integró información pública existente y el conocimiento de expertos, mediante un proceso participativo, que permitiera también a los tomadores de decisión apropiarse de los resultados, desde las primeras etapas de trabajo. La participación de los actores involucrados en este proceso se llevó a cabo a través de varios niveles de consulta entre abril y octubre del año 2007.

3.3 Fases del proceso

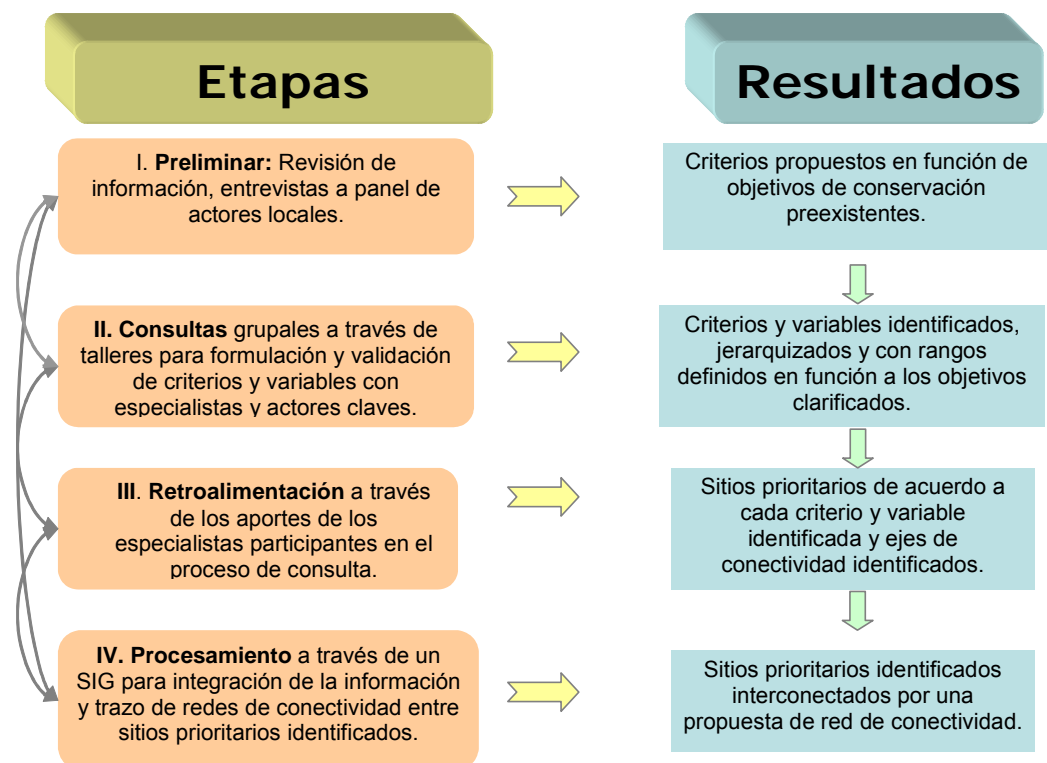
La metodología se desarrolló en cuatro fases. Estas no son escalones rígidos para pasar de una a la otra, sino componentes de una metodología que va sumando en el proceso, que puede retroceder a mejorar alguna etapa, conforme mejora la información. Por ejemplo, la fase IV “procesamiento”, se inició desde la primera formulación de criterios, y fue reformulada cada vez que se dio un nuevo proceso de “consulta”.

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 la propuesta, que podrá ser 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 éste será sin duda un criterio a considerar en el futuro.

En la **fase preliminar**, se trabajó en el posicionamiento del trabajo en las instituciones pertinentes y en poder relacionarlo también con procesos existentes en la región. En esta fase también se definió la estructura organizativa para el desarrollo de este proceso y las funciones que le competían a cada equipo de consulta.

En la **segunda fase, o fase de consultas**, se contrastaron los objetivos del SINANPE con los propuestos en el Sistema Regional de Conservación de Áreas Naturales, SRCAN de Piura. Así mismo, se consideró que los criterios se alineen a la misión que persigue el SRCAN, el cual es contribuir al desarrollo sostenible a través de la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica de la región Piura.

FIGURA 2. Fases para el desarrollo metodológico



En esta misma fase, el planteamiento y estructuración de criterios fue sometido a la consulta de diferentes grupos, buscando involucrar a actores locales, regionales y nacionales. En los grupos convocados se contó con la participación de profesionales de diferentes disciplinas, así como miembros de los diferentes

niveles administrativos gubernamentales e instituciones involucradas en la conservación (como las universidades y ONGs). En un principio se pensó en contar con un solo grupo de expertos, sin embargo, el ingreso constante de personas a los grupos de consulta a lo largo de todo el proceso enriqueció la estructuración de los criterios y amplió considerablemente la información utilizada. (ver Anexos 1 y 2).

Cabe resaltar que además de los talleres regionales o nacionales, hubo numerosas reuniones técnicas de trabajo, entre el equipo técnico y el grupo impulsor o grupos de especialistas, según disponibilidad y temas.

En la **tercera fase o de retroalimentación** se realizó a través de tres mecanismos. El primero fue la circulación de información de los talleres para validar y completar información. El segundo partió de la iniciativa consensuada de construir una base de datos de ubicación de especies endémicas y amenazadas en el cual se integró la información de la distribución geográfica de especies endémicas y amenazadas. El tercer mecanismo fue la contribución de los especialistas con un artículo, sustentando la importancia de los sitios y será parte de la publicación.

Finalmente, la **última fase o de procesamiento** de los archivos digitales de información cartográfica se realizó con el software Arcview 3.3^a. La información fue proporcionada sobre todo por el gobierno regional de Piura, TNC, CDC-UNALM e INRENA.

3.4 Herramientas utilizadas

El procesamiento se llevó a cabo también en la UTGAZEE, para lo cual se realizaron los siguientes pasos:

1. Homogenización de la información cartográfica a la Proyección UTM, Datum: WGS 84, Zona: 17 S.
2. Se trabajó con los límites oficiales de la UTGAZEE para Piura².
3. Todos los procedimientos se llevaron a cabo a través de Arcview 3.3 y sus extensiones con la extensión **Spatial Analyst** y sus funciones **Calculate density** y **Map calculator**. Se usaron además las extensiones **Memo thm** con su función **count points in Polygon** y **extract grid value**. Para analizar la base de datos de los registros con respecto a los sitios identificados se utilizaron tablas dinámicas en hojas Excel.
4. En los archivos en formato vectorial se mantuvieron todos los polígonos y líneas de la información original, seleccionando solo los archivos que hubieran sido trabajados en una escala original con resolución más detallada o igual a 1:250,000.
5. La base de datos con la distribución de las especies endémicas y amenazadas se trabajó en Excel y luego fue exportada al ArcView.
6. Para la integración multicriterio específicamente se trabajó todos los mapas en formato **raste** utilizando una grilla de 50 metros por 50 metros.
7. Para la transformación de prioridad a ponderación se utilizó una fórmula de análisis multicriterio de Malcewski (2002).
8. Para la elaboración del modelo de elevación digital, cálculo de pendientes, y ubicación de las cabeceras de cuenca se utilizó la extensión **Spatial Analyst**.
9. Para la sumatoria ponderada espacial de los mapas se utilizó la extensión Model Builder que requiere de la extensión **Spatial Analyst**.

² Cada fuente de información poseía diferentes límites regionales.

10. Para la integración con la información de especies se utilizó la extensión ***Spatial Analyst***, con su función ***Map Calculator***.
11. Para el diseño de redes se utilizó la extensión ***Cost Distance*** con su función ***Cost Path***.
12. Para la integración de los registros de especies, a partir de las bases de datos, se utilizó la extensión ***Spatial Analyst***, con la función ***Calculate Density points***.

La información de filtro grueso, consistente en mapas temáticos digitales (las cartas nacionales 1/100 000, Perú digital, zonas de vida, cobertura vegetal, mapa forestal e imágenes satelitales), provino principalmente de lo recopilado por la Unidad Técnica de Gestión Ambiental para la Zonificación Económica Ecológica (UTGAZEE) del Gobierno Regional Piura. También colaboró el CDC UNALM y TNC.

La información de la base de datos sobre distribución geográfica de especies amenazadas y endémicas fue compilada a través de dos consultorías específicas para flora y fauna respectivamente.

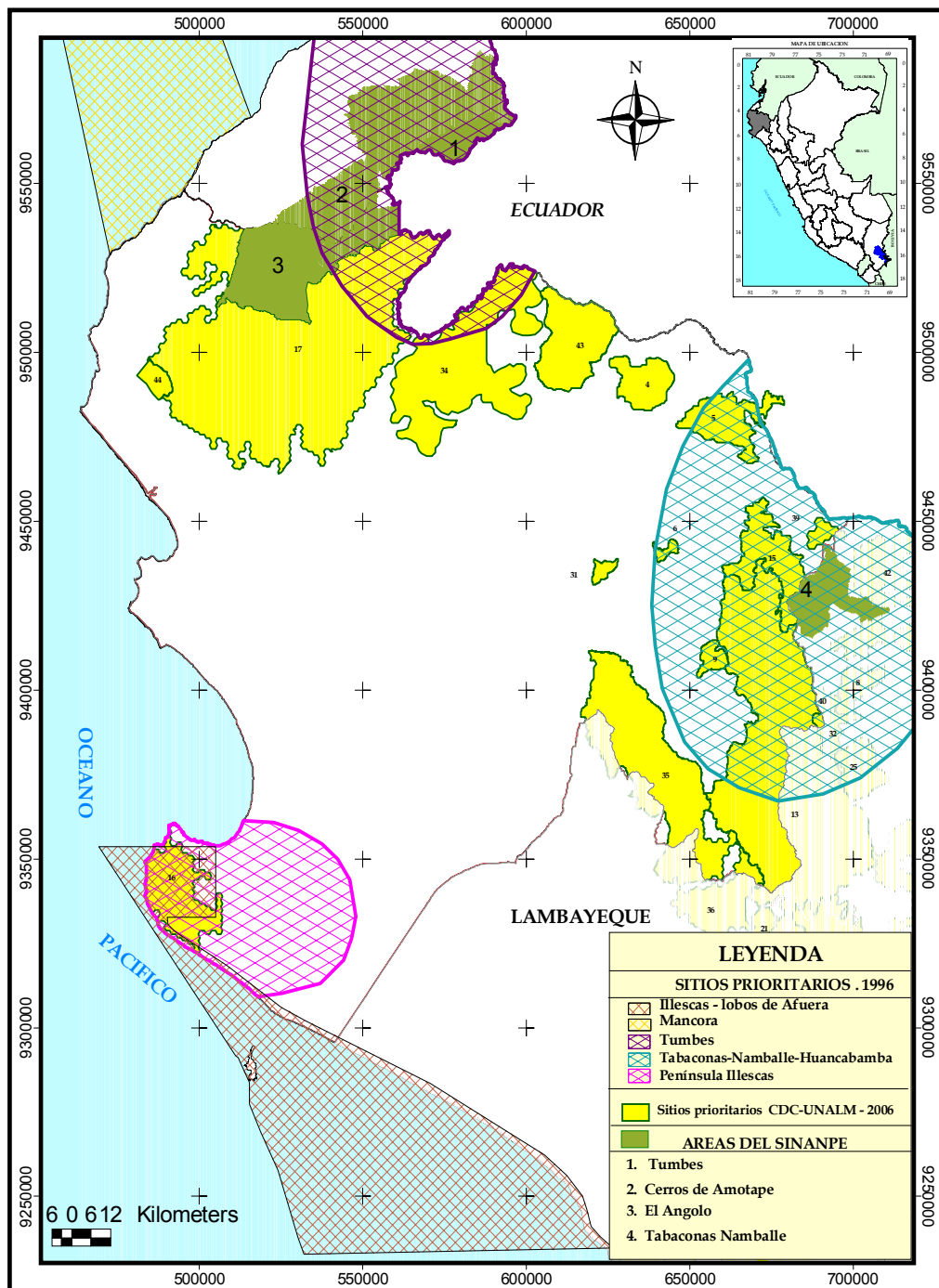


FIGURA 3. Prioridades nacionales: zonas priorizadas en el análisis de cobertura nacional CDC-TNC (2006), las zonas priorizadas en el Plan Director (1999) y ANP establecidas. Esta capa se utiliza una vez obtenidos los escenarios, casi al final del proceso, para corroborar que las priorizaciones no son parte del sistema de áreas protegidas y para reforzar las prioridades encontradas. Ver también ANEXO 3.

4. Criterios seleccionados para la identificación de los sitios prioritarios

El equipo técnico hizo propuestas de criterios para la selección de áreas, los cuales fueron discutidos y consensuados en los talleres y en reuniones con especialistas.

4.1 Escala de ecosistemas, bloques o filtro grueso

Consideró 4 criterios: zonas de vida, importancia hídrica, uso actual del suelo y pendiente (vulnerabilidad).

1. Zona de vida

Para el análisis a nivel de paisaje o ecosistemas se seleccionó como base las **zonas de vida** del mapa ecológico del Perú (en la versión revisada por INRENA el 2004, a escala 1:250,000), de las que en Piura se distinguen 17 zonas de vida y 3 transiciones. Si bien existen otras clasificaciones con las cuales se pensó trabajar en un inicio (las ecorregiones de TNC/WWF), esta clasificación fue descartada ya que no cubría las zonas adyacentes a Piura y la información no es todavía ampliamente conocida o accesible. Dentro de este criterio se evaluaron varios factores:

a. Extensión del hábitat: Este criterio valora las zonas de vida presentes en Piura con reducida extensión a nivel nacional. Estos hábitats deben tener el mayor porcentaje de área protegida debido a que para algunas especies endémicas esta área es la mínima para su supervivencia.

Extensión	Valor
Menor o igual a 1,000 km ²	1
De 1,000 km ² a 10,000 km ²	2
Mayor a 10,000 km ²	3

b. Aislamiento geográfico: Se consideran prioritarias las zonas de vida que dentro del departamento se encuentren naturalmente aisladas del resto de su extensión y generalmente son pequeñas, aun cuando estén protegidas en otros sitios, puesto que es altamente probable que estos sitios aislados alberguen endemismos importantes.

Aislamiento de ZV	Valor
Zona de vida aislada	1
Zona de vida que continua en otro departamento	2

c. Singularidad: Dentro de este criterio se consideran prioritarias aquellas zonas de vida (ZV) que se encuentran principalmente distribuidas dentro del departamento de Piura.

% en Piura	Valor
Más de 75% de la ZV	1
Del 50% al 75%	2
Menos del 50%	3

d. Representatividad: Las zonas de vida que poseen menos del 10 % en áreas protegidas en el sistema nacional de áreas naturales protegidas (SINANPE), a nivel nacional, son las más prioritarias.

Representatividad	Valor
Menos del 10% protegido en ANP	1
Del 10 al 25% protegido en ANP	2
Más del 25 % protegido en ANP	3

e. Cobertura original: Bajo este criterio se priorizan aquellas zonas de vida que tengan actualmente menor cobertura original, puesto que corren mayor riesgo de desaparecer. Se recomienda aplicar este criterio, una vez se haya obtenido el mapa de uso actual, ya que así se pueden agrupar las categorías de uso de la tierra en una sola categoría (no original o intervenida) y “restarla” en cada zona de vida y de esta manera encontrar la cobertura original.

Cobertura original	Valor
Menos del 25%	1
Del 25 al 80%	2
Mas de 80% de cobertura original	3

Aunque este criterio fue calculado, al final no fue contabilizado en el análisis. Alternativamente, se le dio mayor peso a la cobertura natural, en el criterio de uso de la tierra.

Nota. - Para calcular la prioridad final de cada zonas de vida, se utilizó el promedio simple, entre los cuatro sub-criterios (ver CUADRO 1). En ArcView 3.3, aquí se utilizó la extensión Spatial Analyst, y como funciones: tabulate areas y summarize zones.

CUADRO 1. Calificación de las zonas de vida, según los sub-criterios seleccionados

ZONA DE VIDA	Calificación de acuerdo a los criterios				Prioridad
	Extens	Aislamien	Represen	Singularida	Final
bosque humedo Premontano Tropical	3	1	1	3	2
bosque humedo Montano Tropical	3	1	1	3	2
monte muy seco tropical	1	1	2	1	1
bosque muy seco Tropical (transicional a mte-PT)	1	1	3	1	1
bosque seco Premontano Tropical (transicional a bs-T)	1	1	3	1	1
bosque seco Montano Bajo Tropical	3	2	1	3	2
bosque humedo Montano Bajo Tropical	3	2	1	3	2
bosque seco Premontano Tropical	3	2	1	3	2
md-T)	2	2	1	3	2
monte espinoso Premontano Tropical	2	2	1	3	2
bosque muy humedo Montano Tropical	3	1	1	3	2
desierto superarido Premontano Tropical	2	2	1	2	2
desierto desecado Premontano Tropical	3	2	1	3	2
matorral desertico Tropical	2	2	1	2	2
desierto superarido Tropical	2	2	1	1	2
monte espinoso Tropical	2	2	1	2	2
desierto perarido Premontano Tropical	2	2	1	3	2
matorral desertico Premontano Tropical	2	1	1	3	2
bosque pluvial Montano Tropical	3	1	2	3	2
bosque muy humedo Montano Bajo Tropical	3	1	2	3	2

Crterios generales

2. Importancia hídrica

Se consideró prioritario la conservación de los cuerpos naturales de agua y las cabeceras de cuenca. Para llegar a este acuerdo y los valores a asignar, el equipo técnico determinó visualmente, con ayuda de un modelo de evaluación digital (MED), donde se considera o no cabecera de cuenca. Luego, se realizó un taller de especialistas para decidir las altitudes y área que se considera cabecera de cuenca, las que variaron en cada caso. Por ejemplo, en los ríos Piura, Chamaya y Chinchipe se consideró cabecera de cuenca a partir de los 3,000 metros, mientras que para la cuenca de Frías 3,200 metros (ver FIGURA 4) y para las subcuencas del Chira 2,600 y 2,000 metros.

Lugares	Valor
Cuerpos de agua naturales y cabeceras de cuenca	1
Cuerpos de agua artificiales y cuencas importantes, así como bosques que recubren zonas de importancia para abastecimiento de agua	2
El resto del área	6



FIGURA 4. Mapa de la subcuenca alta del Chira, Frías, la cota de 3,200 msnm (en rojo) fue la que se escogió finalmente para determinar en esta particular subcuenca la “cabecera de cuenca”.

3. Uso actual del suelo

Este criterio califica seis diferentes usos actuales de la tierra, priorizando los de menor intervención humana sobre las que presentan usos más intensivos. Por ejemplo, los bosques secos aunque vienen siendo raleados por la extracción ilegal se mantienen como cobertura natural, de muy alta prioridad de acuerdo a este criterio. Las fuentes utilizadas fueron:

- a) Mapa de uso actual de la tierra del proyecto especial Cuenca Binacional Catamayo – Chira y Cuenca del Río Piura.
- b) Mapa forestal Algarrobo INRENA (2000) y el mapa de uso de la tierra de INRENA.
- c) Universidad Privada de Piura (UDEP) para Chalaco.
- d) Imágenes satélites Landsat de los años 2,000 - 2,001 y
- e) Comprobación de campo.

Uso de suelo	Valor
Cobertura natural (bosques, matorrales, pajonales y manglares)	1
Cuerpos de agua	2
Barbechos y cultivos	4
Cultivos no intensivos	5
Cultivos intensivos	6
Infraestructura	Restringido

4. Pendiente/vulnerabilidad

En la experiencia de Piura, las zonas con altas pendientes se consideran prioritarias.

Pendiente en %	Valor
Más del 50 %	1
De 15 a 50 %	2
De 0 a 15 %	3

Inicialmente³ se discutieron diferentes opciones o formas de expresar el criterio de vulnerabilidad. Por ejemplo, se consideró ecosistemas frágiles, pero no están bien definidos; la estabilidad geológica, pero no se recurrió a la carta geológica nacional, e incluso el mapa de vulnerabilidad a desastres elaborado por INRENA (2004).

Definitivamente, se acordó que el enfoque de vulnerabilidad, empleado en el enfoque de gestión del riesgo, es antropocéntrico y no aplica a la vulnerabilidad de los ecosistemas.

Alternativamente, se seleccionó la pendiente, como una forma de expresar vulnerabilidad en el uso de la tierra (mapa de CUM). Un valor adicional a utilizar este criterio es que puede insertarse en los procesos de análisis de la ZEE.

Queda por retomar el concepto de “vulnerabilidad ecológica”, sensu Hoehstra (2005, ver glosario en el Anexo 3), expresado como el grado de pérdida del ecosistema, si existiera intervención antrópica, sobre todo cuando los ecosistemas son naturalmente pequeños o fragmentados.

Resultados del filtro grueso: nivel ecosistemas

Para llegar al mapa final del filtro grueso se toma el promedio ponderado de cada criterio con el valor asignado a cada subcriterio. Esto lo realiza el SIG Arcwiev 3.3 a través de su extensión Spatial Analysis pixel a pixel (c/u de 50m x 50m). La transformación de

³ Hasta el taller de octubre 2,007.

prioridad a ponderación se realiza con una ecuación (o fórmula de Makzewski) que se requiere para hacer los cálculos en el SIG⁴.

Criterios	Prioridad	Cálculo ($\Sigma p_i - p_i$)	Ponderación ($\Sigma p_i - p_i$) / $\Sigma(\Sigma p_i - p_i) \times 100$
Zonas de Vida	p=1	10-1=9	30
Importancia hídrica	p=2	10-2=8	27
Cobertura	p=2	10-2=8	27
Vulnerabilidad	p=5	10-5=5	16
	$\Sigma p_i=10$	$\Sigma(\Sigma p_i - p_i)=30$	$\Sigma=100$

CUADRO2. RESUMEN DE CALIFICACION DE CRITERIOS PARA EL FILTRO GRUESO

Criterios	PRIORIDAD	Ponderación	Rangos	Valor
Zonas de vida	1	30	bs-PT,y bms – T	1
			ds-PT, mte-T, dp-PT, md-PT, mte-PT, ds-T, md-PT, md-T, bh-MBT, bmh-MT, bs-MBT, bs-PT, dd-PT, bmh-MBT, bp-MT,bh-MT, bh-PT	2
Importancia hídrica	2	27	Cuerpos de agua naturales, cabeceras de cuencas	1
			Cuerpos de agua artificiales y sus cuencas aportantes, así como bosques que recubren zonas de importancia para abastecimiento de agua	2
			El resto del área	6
Uso actual del suelo	2	27	Cobertura natural (bosques, matorrales, pajonales y manglares)	1
			Cuerpos de agua	2
			Barbechos y cultivos	4
			Cultivos no intensivos	5
			Cultivos intensivos	6
			Infraestructura	Restringido
Vulnerabilidad /Pendiente	5	16	Más de 50 %	1
			De 15 a 50 %	2
			De 0 a 15 %	3

⁴ $(\Sigma p_i - p_i) / \Sigma(\Sigma p_i - p_i) \times 100$, donde **p** es la prioridad asignada, y la ponderación en el cuadro, es el valor calculado a partir de esta fórmula

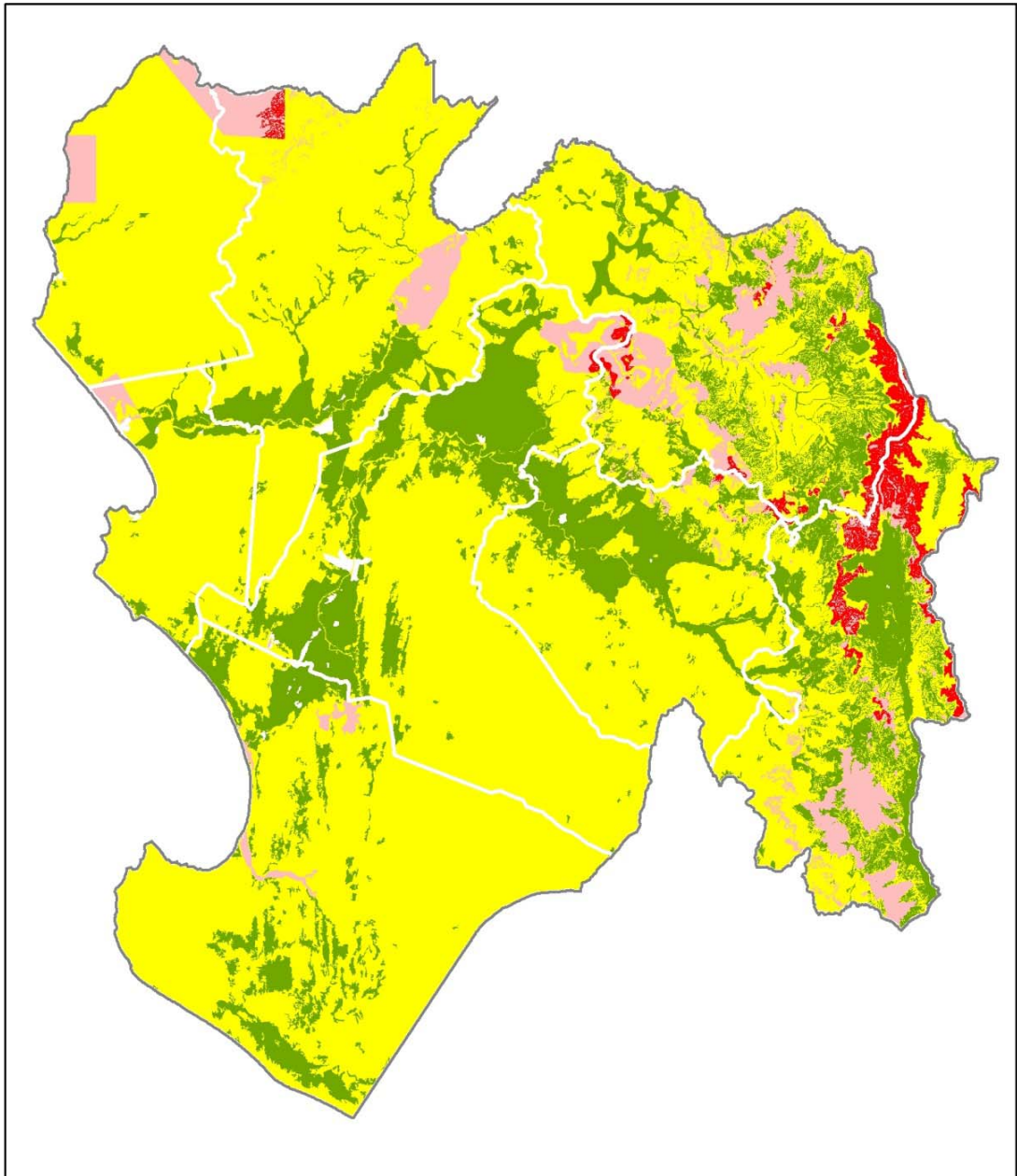


FIGURA 5. Mapa del filtro grueso o priorización a escala de ecosistemas. En **rojo** las áreas altamente prioritarias, en **rosado**, las zonas prioritarias, **amarillo** tienen prioridad media, verde baja prioridad.

4. 2 Escala a nivel de sitios importantes para grupos de especies: Filtro fino

Para la obtención del filtro fino se usó el mapeo participativo en un taller, donde fueron convocados especialistas locales y nacionales, en aves, mamíferos, anfibios, reptiles, peces, mariposas, plantas, recursos arqueológicos, paleontológicos, recursos genéticos (papa específicamente) y sistemas marinos; ver lista de participantes en el ANEXO 2.

Con anticipación, los especialistas recibieron un mapa de la región noroeste (que comprendía Piura, Cajamarca, Tumbes y Lambayeque), a escala de 1:250,000 en el que se indicaban curvas cada 50 metros, red hídrica y los límites departamentales. El objetivo fue que indicaran el lugar preciso dónde se encontraban los sitios de concentración de especies endémicas o amenazadas de su especialidad.

Una vez en el taller, realizado en Lima el 24 de octubre 2007, los participantes trabajaron por grupos de especialidad (fauna, flora, sistemas marinos, arqueología y paleontología); y se le dio a cada grupo un mapa de la región noroeste, sobre el cual se sobrepuso una lámina transparente. En cada grupo, los participantes dibujaron los sitios que consideraban prioritarios desde el punto de vista de su especialidad.

Todos los participantes contribuyeron con sus criterios a los resultados alcanzados en cada tema. Posteriormente, las láminas fueron sobrepuestas para identificar los sitios prioritarios del filtro fino.

La mayoría de los especialistas han enviado posteriormente los artículos de soporte a sus propuestas, los que serán publicados próximamente en una edición final.

Criterios para la priorización del filtro fino

La idea de considerar un filtro más fino fue poder precisar sitios de importancia por su acumulación de especies nativas endémicas y amenazadas. Sin embargo, este criterio fue desarrollado a partir de la experiencia de expertos, lo que hace difícil separar el conocimiento o en interés de los sitios, por los expertos.

1. **Especies amenazadas:** Hay especies amenazadas que pueden presentar un rango de distribución muy amplia, sin embargo, se consideran importantes las poblaciones de estas especies que se encuentran dentro del departamento.
2. **Valores arqueológicos:** Los lugares que albergan sitios de importancia arqueológica son considerados prioritarios, siempre que se encuentren asociados con valores de biodiversidad.
3. **Otros criterios recomendados a tener en cuenta:** Son criterios que se discutieron en algún momento, que finalmente no se tomaron en cuenta por no tener datos adecuados o por que se vio conveniente no distribuir los datos. Así fueron considerados **sitios paleontológicos**, ya que actualmente estos sitios no cuentan con ningún grado de protección. Entre los especialistas, también consideraron criterios como estado de conservación, sitios con vegetación relictual y belleza escénica.

Integración de la información

La información de los expertos por grupos de especies se integró a través de una **matriz de importancia biológica** que conducía a priorizar la coincidencia entre diferentes grupos de especies. La flora, como se puede observar en la matriz, posee mayor peso que la fauna, debido a que existe mayor número de especies, mayor información y finalmente es la flora la que estructura en gran medida, los ecosistemas terrestres y sustenta la existencia de fauna.

Fauna		Flora	
Vertebrados	Invertebrados	Si	No
Si	Si	1	1
	No	1	2
No	Si	1	3
	No	3	6

1 rojo: prioridad muy alta, 2 rosado: prioridad alta, 3 amarillo: prioridad media y 6 celeste (blanco en el mapa): no prioritario.

Fuente: mapas del taller del 24 de octubre "áreas prioritarias para la conservación en la región noroeste". El mapa de vertebrados se produjo de la unión de los mapas de reptiles/anfibios, aves y mamíferos.

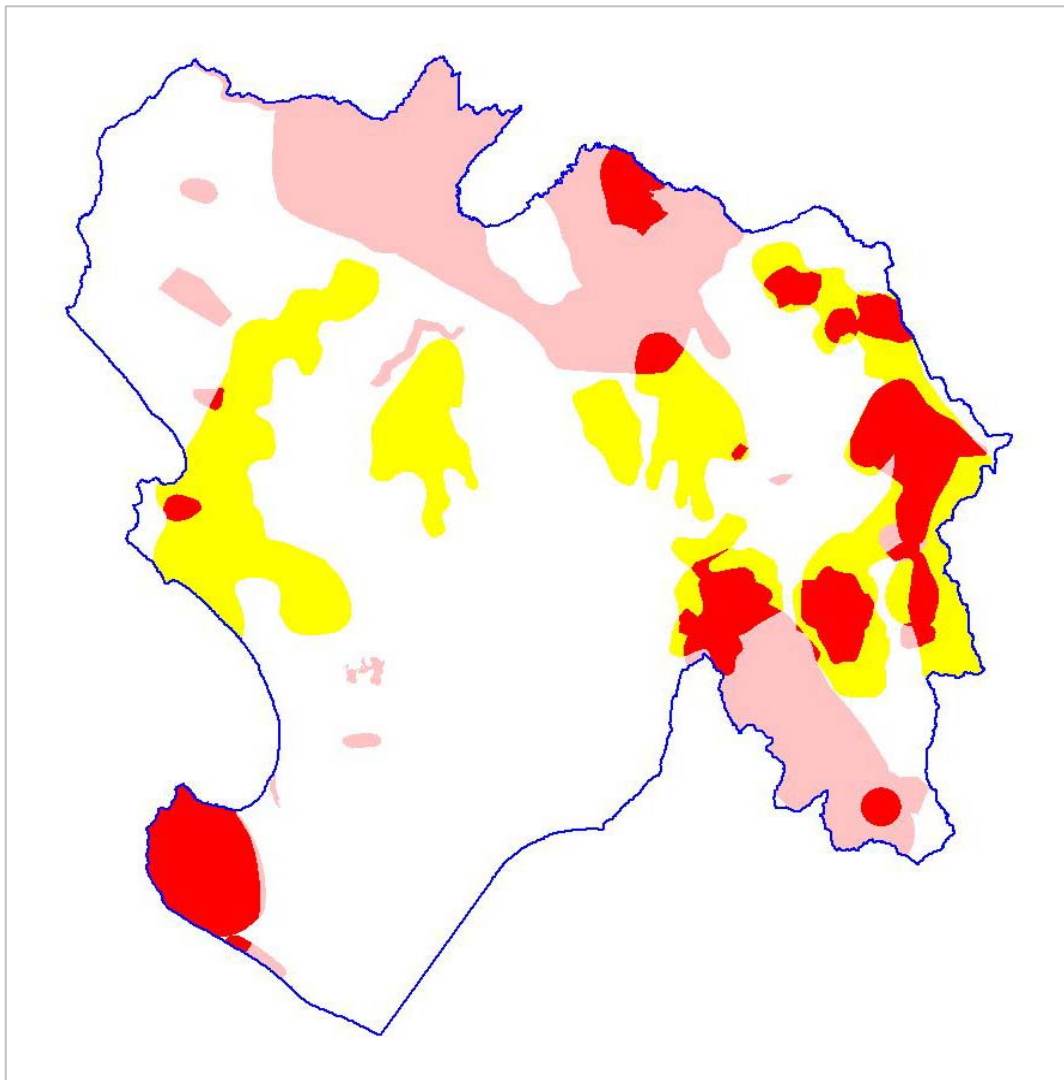
El mapa de invertebrados es solo de mariposas. En los mapas de flora y fauna se reviso e incorporo la información alcanzada por los especialistas.

Por ejemplo, si no hay grupos de vertebrados ni invertebrados priorizados, pero se ha priorizado por flora, se le ha dado prioridad media (3 en amarillo). Si se ha priorizado un grupo de vertebrados y flora, pero no de invertebrados, se ha calificado como prioridad alta (2 en rosado).

Luego se cruza todos sus posibles resultados con los valores que puedan significar la presencia o la ausencia de sitios arqueológicos, los que no definen la prioridad de un sitio, sino que incrementan el valor.

		Arqueológico	
		6	1
Biológico	1	1	1
	2	2	1
	3	3	2
	6	6	6

FIGURA 6. Mapa del filtro fino: sitios prioritarios en Piura, por sitios de interés por endemismos, spp amenazadas y sitios arqueológicos, a partir de la información del taller de especialistas.



Leyenda: 1 rojo: prioridad muy alta: al menos dos grupos de especies y/o restos arqueológicos; 2 rosado: prioridad alta: solo vertebrados o invertebrados o flora y restos arqueológicos; 3 amarillo: prioridad media: solo flora o sólo invertebrados; 6 blanco: no prioritario.

4. 3 La tercera capa: La base de datos

La construcción de las **bases de datos de distribución geográfica de especies endémicas y amenazadas de flora y fauna**, tuvo como objetivo identificar sitios irremplazables, por su importancia para la conservación de poblaciones de especies endémicas y amenazadas, según registros bibliográficos confiables (i.e. con identificaciones certeras) o algunas colecciones botánicas seleccionadas. Los análisis posteriores se basan en datos de presencia/ausencia, y en la concentración de puntos (ver más abajo).

Los campos de las bases de datos son: orden, familia, género, especie, autor, año, localidad, distrito, provincia, departamento, latitud, longitud, norte UTM, este UTM, dato, altitud, referencia, otras referencias y observaciones⁵.

A continuación describiremos el proceso para obtener y analizar esta información.

1. Base de datos de flora

- Para la elaboración de esta base de datos se tuvo como fuentes de información los herbarios de:
 - la Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO),
 - Universidad Nacional de Trujillo (UNT),
 - Universidad Nacional de Cajamarca (UNC),
 - Universidad Privada de Piura (UDEP),
 - los herbarios disponibles en Internet de instituciones científicas internacionales (fuente principal, GBIF) y
 - los datos de bibliografía publicada en revistas científicas.
- No se estimó la distribución geográfica potencial de las especies registradas debido a que muchas de las especies (endémicas locales) presentan menos de 8 registros y en algunos casos estos registros son de la misma zona en diferentes fechas.
- Alternativamente, se consideró un área de dispersión circular con un radio de 2,5 kilómetros. Es decir, para cada registro se consideró **un área de 1,964 ha** aproximadamente ($\sim 20 \text{ km}^2$), con lo que fue posible estimar la densidad de registros por píxel.
- Todos los registros tuvieron la misma importancia, fueran de 1802 o del 2007, con el fin de identificar también los sitios prioritarios para restauración o recuperación tanto de hábitats como de poblaciones⁶. Sin embargo, los registros muy cercanos en el espacio, de la misma especie y de fechas próximas fueron eliminados para no duplicar la información.
- Se cuadrículó el área del departamento de Piura en píxeles de 50 metros por 50 metros, para tener la misma resolución espacial que los mapas trabajados en la primera etapa⁷.

⁵ Datos tomados de la base de datos de reptiles de Piura.

⁶ En otras planificaciones para la conservación (TNC 2004) se ha utilizado solo los datos más cercanos a la actualidad.

⁷ Las metodologías de planificación para la conservación utilizadas por TNC para priorizar a nivel ecorregional consideran hexágonos de 600 ha, en este trabajo realizado solo para el departamento de Piura se ha considerado un píxel de 0.25 ha.

- Se usó la propuesta de calificación de niveles de endemismo de flora (ver recuadro).

GRADO DE ENDEMISMO DE FLORA

Entendiéndose que el registro o colección de herbario representa una población de este taxón, se consideran diferentes grados de endemismo:

Endemismo local (el): cuando los registros que se conocen de un taxón proceden de una sola localidad o población; o cuando la distancia que separa dos o más poblaciones o registros, está separada hasta por 10 kilómetros lineales.

- ✓ **el1.** Cuando es conocida solamente de la localidad tipo, es decir, solamente del lugar de donde fue recolectada la primera vez.
- ✓ **el2.** Cuando es conocida de dos o más poblaciones separadas entre sí por menos de 5 km lineales.
- ✓ **el3.** Cuando son conocidas de dos o más poblaciones (o colecciones) separadas entre sí por hasta 10 km lineales.

Endemismo regional (er): cuando la distancia que separa a los registros o poblaciones se encuentra entre más de 10 kilómetros y menor de 300 kilómetros.

- ✓ **er1.** Cuando son conocidas de dos o más poblaciones (o colecciones) separadas entre sí por hasta 50 km lineales.
- ✓ **er2.** Cuando son conocidas de dos o más poblaciones (o colecciones) separadas entre sí por hasta 100 km lineales.
- ✓ **er3.** Cuando son conocidas de dos o más poblaciones (o colecciones) separadas entre sí por hasta 300 km lineales.

Endemismo nacional (en). Ocurre cuando la distancia que separa a los registros o poblaciones más extremas supera los 300 km.

- ✓ **en1.** Cuando las distancias que separan a los registros (poblaciones o colecciones) más extremos se encuentra entre 300-500 km lineales.
- ✓ **en2.** Cuando la distancia que separa a los registros (poblaciones o colecciones) más extremos supera los 500 km lineales.

- En esta base de datos, también se incluyen los parientes silvestres de especies cultivadas en este caso de la papa y el tomate, debido a su importancia en general para incrementar y mejorar la producción agrícola
 - ✓ han contribuido con muchos genes útiles a los cultivos y casi todas las variedades modernas tienen algunos genes derivados de un pariente silvestre.
 - ✓ Valiosos genes obtenidos de parientes silvestres de especies cultivadas proporcionaron a los cultivos capacidades de resistencia a determinadas plagas y enfermedades, y proporcionaron cualidades nutricionales mejoradas.
- La base de datos de flora fue dividida en dos:
 - ✓ la primera parte contenía los registros de las especies endémicas locales,
y

✓ la segunda parte contenía los registros de las especies endémicas regionales, endémicas nacionales, amenazadas, parientes silvestres de especies cultivadas y endémicas Perú-Ecuador.

- Con cada parte se generó un *mapa de densidad de puntos*, considerando el *radio de 2.5 kilómetros* propuesto y se categorizó cada mapa considerando que un sitio tiene mayor importancia para la conservación cuando presenta *mayor densidad de registros de especies endémicas locales*.
- De igual manera, un sitio tiene mayor importancia para que se establezca como núcleo para la conectividad, cuando presenta mayor densidad de registros de especies endémicas regionales, nacionales y/o amenazadas o parientes silvestres de especies cultivadas de distribución regional o nacional.
- Se presentaron áreas donde se superponían densidad de registros con diferentes prioridades. Se agruparon en una sola unidad, a la cual se le asignó la mayor prioridad posible (teniendo en cuenta su núcleo).

a) Prioridad por densidad de registros de especies endémicas locales

Registros	Densidad (km ²)	Prioridad
De 2 a 13	0.057-0.662	1
1	0.01-0.056	2
0	0	0

b) Prioridad por densidad de registros de especies endémicas regionales, nacionales o amenazadas

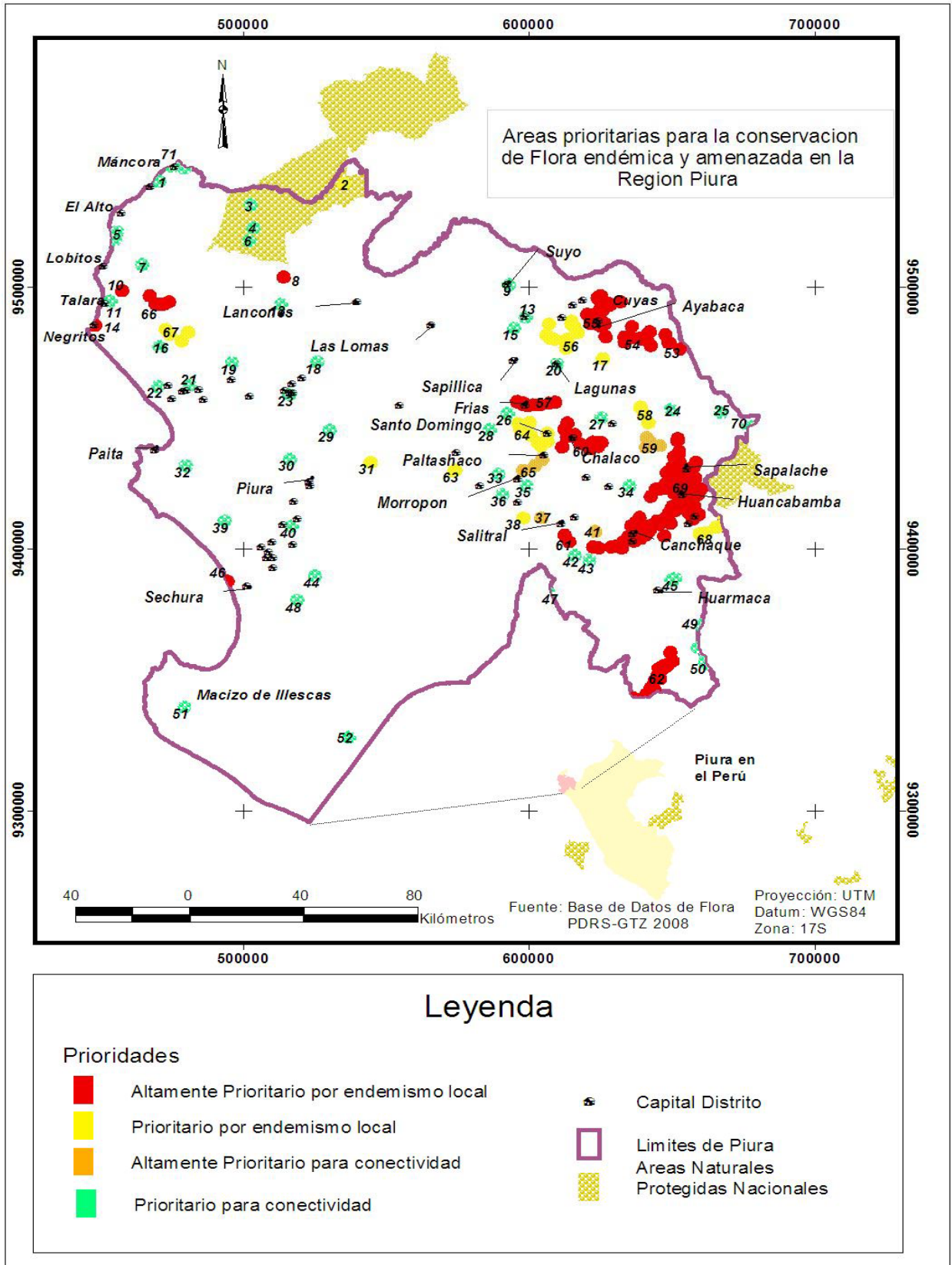
Registros	Densidad (km ²)	Prioridad
de 6 a 34	0.27-2.445	1
1 a 5	0.01-0.26	2
0	0	0

- Se combinaron los mapas de densidad de especies endémicas locales y endémicas regionales, amenazadas y parientes silvestres, para obtener el mapa final.

Endemismo local	Endemismo reg., nac., amenaza y par.silvestres		
	1	2	0
1	1	1	1
2	1	2	2
0	3	4	0

1) Altamente prioritario para la conservación, 2) prioritario para la conservación, 3) prioritario para la conectividad y 4) sitio de importancia para la conectividad.

FIGURA 7. Mapa de sitios prioritarios según la base de datos de flora (ver lista en Anexo 5).



Resultados

- La búsqueda en Piura se realizó sobre un total de 303 especies endémicas, amenazadas o de importancia por ser parientes silvestres del tomate o la papa, no encontrándose registros precisos de 60 especies ya sea porque los puntos estuvieran mal referenciados, o porque la información original fuente solo reporta Piura como el sitio de origen sin especificar el sitio exacto donde se le encontró.
- La base de datos de flora, luego de separar los registros imprecisos, contó con 561 registros, correspondientes a 243 especies. De los 67 sitios que presentan especies endémicas o amenazadas, 19 registran especies endémicas locales (ver ANEXO 5).
- Se contrastó esta información con las zonas de vida considerándose prioritario para la conservación al menos un sitio por zona de vida (aunque no tuviese endémicas locales), con lo cual se incluyeron 4 sitios sin registros específicos de flora (71 en total).
- La importancia de los sitios fue clasificada en:
 - 1) altamente prioritario cuando presentaban al menos una especie endémica local (en la mayoría de los casos además de las especies endémicas los sitios presentan también especies de importancia por otros valores considerados en este estudio (amenaza o parientes de especies silvestres cultivadas),
 - 2) por ser el único sitio con registros de especies endémicas y/o amenazadas en la zona de vida y
 - 3) importancia para la conectividad, cuando no presentaban ninguna especie endémica local, pero si al menos un registro de especies endémicas regionales o nacionales y/o amenazadas.

Principales sitios de importancia por flora

De los 71 lugares priorizados para conservación de la flora (ver FIGURA 7), el sitio con mayor cantidad de registros de especies endémicas locales es la ruta entre Canchaque y Huancabamba con 38 especies, lo que representa la tercera parte de la flora endémica reportada para Piura (León et al 2006). Además, este sitio es el más extenso de los sitios prioritarios de flora, con un área de 66,021 ha, y encierra al menos 3 lugares con alta densidad de puntos.

Dos zonas de vida no presentan registros de especies endémicas ni amenazadas: el bosque pluvial montano tropical (bp-MT) y el bosque muy húmedo montano bajo tropical (bmh-MBT). Sin embargo, ambas zonas han sido poco muestreadas y son de difícil acceso, por lo que no sería posible afirmar que estas zonas de vida no presentan especies de importancia. Se priorizaron 4 sitios bajo este criterio.

2. Base de datos de fauna

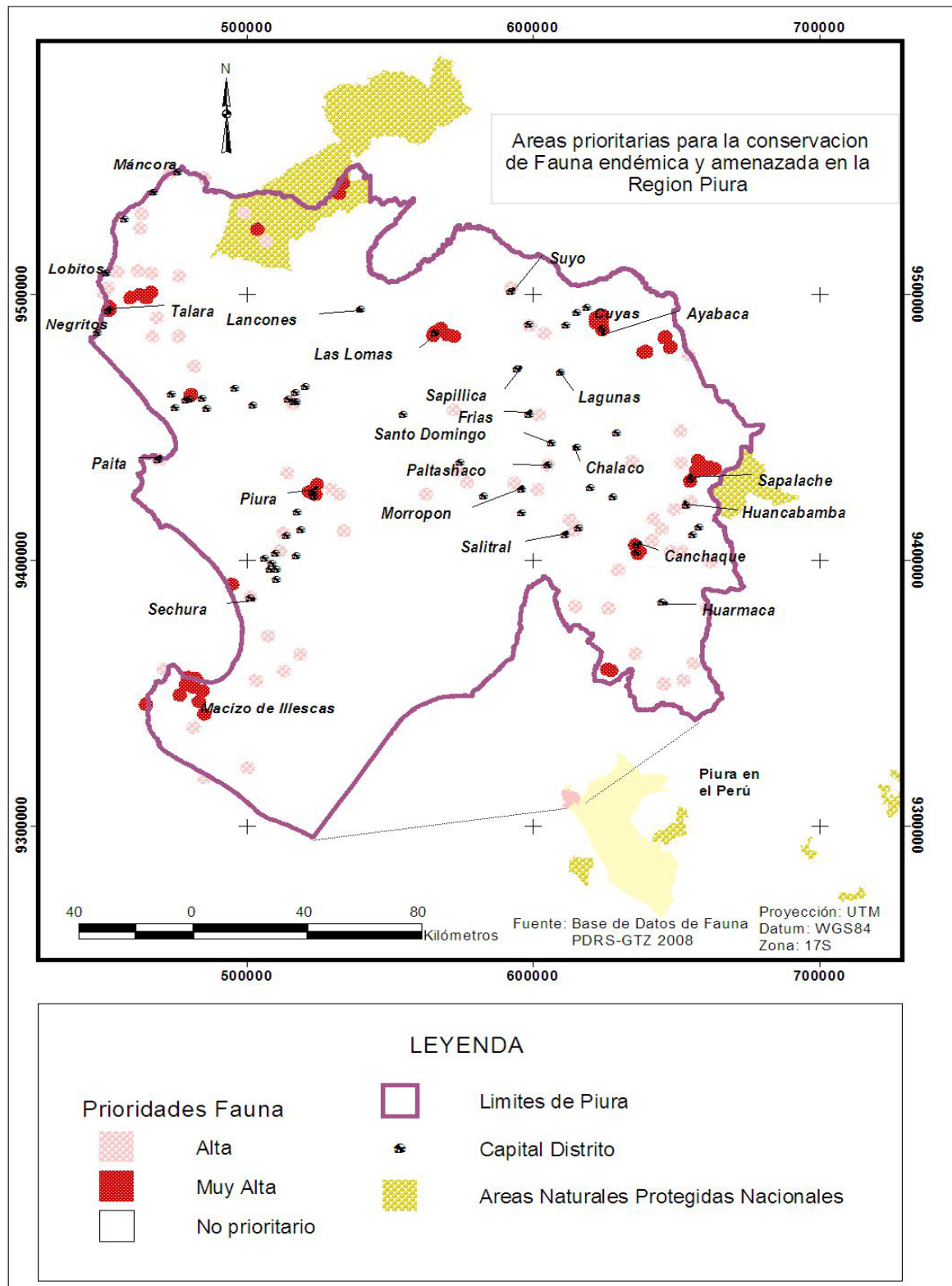
- Se trabajó con los grupos taxonómicos de aves, mamíferos y reptiles (no se trabajó con mariposas). Al igual que en el caso de flora, no se consideró la distribución geográfica potencial de las especies.
- La información incluyó registros de especies endémicas regionales y nacionales (no se contó con información suficiente para afirmar que existe fauna endémica local), así como amenazadas provenientes de publicaciones científicas, las bases de datos de instituciones científicas disponibles en la World Wide Web y la base de datos de las planificaciones ecorregionales realizadas por TNC.

- Se utilizaron registros entre 1753 y el 2006, aunque es importante tener en cuenta que los reportes con una antigüedad mayor a diez años, no indican necesariamente que todavía persista la especie en ese lugar, por lo que se recomienda la evaluación del estado de conservación de estos sitios.
- Para estimar la densidad de registros, se utilizó el mismo radio (2.5 km) de dispersión que en la base de datos de flora. Sin embargo, la precisión de la ubicación de los puntos es relativamente más gruesa, tal como se indica en las fuentes originales de información consultadas, con errores que pueden llegar hasta los 8 kilómetros, sobre todo en los reportes más antiguos.
- Para algunos sitios sólo se cuenta con un sólo registro de un grupo taxonómico, sean estos reptiles, aves o mamíferos. En todo caso, los datos presentados como cero no indican no existencia, sino que deben entenderse como falta de información.
- Dado que no se determinaron endemismos locales en caso de fauna se realizó una sola clasificación de categorías por densidad como se muestra en el siguiente cuadro:

Prioridad densidad de registros de especies endémicas y amenazadas de fauna

Registros	Densidad (km ²)	Prioridad
de 6 a 38	0.27-1.935	1
1 a 5	0.01-0.26	2
0	0	0

FIGURA 8. Sitios prioritarios para la conservación de fauna amenazada y endémica



Resultados

Se lograron identificar 421 registros de fauna, correspondientes a 115 especies en 77 localidades. Las aves, con 244 registros correspondientes a 64 especies, son el grupo con mayor cantidad de registros.

Número de registros de especies de flora y fauna endémica y amenazada de Piura en la base de datos

Grupo	Flora	Aves	Mamíferos	Reptiles	Total
Especies	243	64	19	32	358
Registros	561	244	67	110	982
Sitios	71	35	25	22	153

24 sitios se consideran de alta prioridad para la conservación de la fauna (ver FIGURA 8), siendo los más importantes por la cantidad de registros de fauna endémica regional o amenazada: la ruta entre Canchaque-Huancabamba-Cerro Chinguela, el Macizo de Illescas, y los Manglares de Vice (ver ANEXO 6).

3. Integración de la base de datos de flora y fauna

Para integrar ambas priorizaciones, se cruzó la información con prioridad al mapa de importancia de flora, por contener endemismos locales, mientras que en fauna la mayoría de las especies presentan una distribución más amplia.

Flora	Fauna		
	1	2	0
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	3	3	4
0	3	4	0

1 (rojo): altamente prioritario para la conservación, de 2 a 13 registros de especies endémicas locales de flora, y cualquiera de las prioridades de especies endémicas nacionales, regionales o amenazadas de flora y de fauna.

2 (amarillo): prioritario para la conservación, por presentar registros entre 1 y 5 de especies de flora endémica local (segunda prioridad) y cualquiera de las prioridades de especies endémicas nacionales, regionales o amenazadas de flora y fauna.

3 (anaranjado): prioritario para la conectividad, 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 sin registro de flora pero de 6 a 38 registros de fauna.

4 (verde): sitio de importancia para la conectividad, de 1 a 5 endémicas nacionales, regionales o amenazas de flora y ninguna especie endémica o amenazada de fauna, o ninguna especie endémica nacional, regional o amenazada de flora pero si de 1 a 5 registros de especies endémicas o amenazadas de fauna.

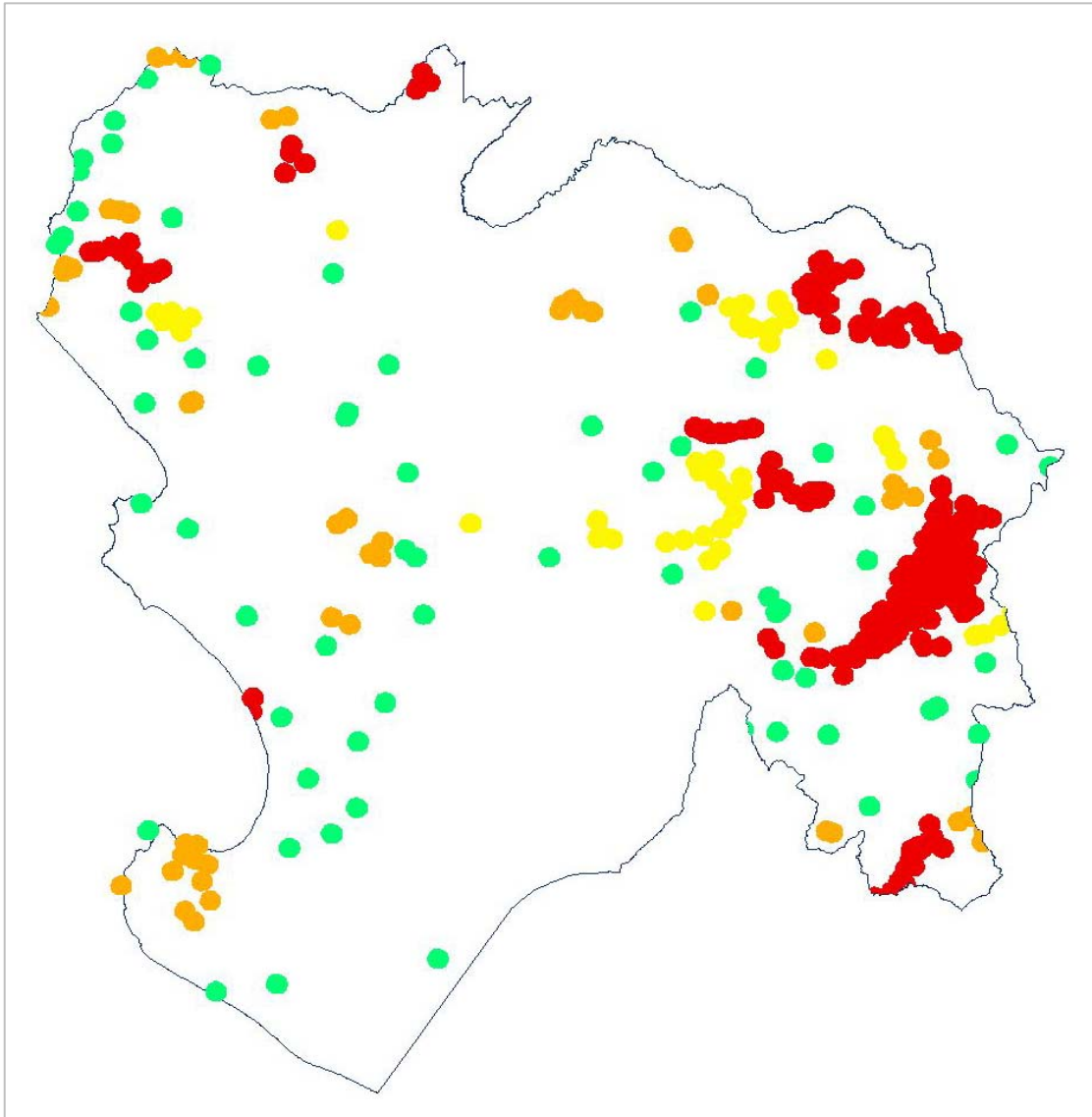
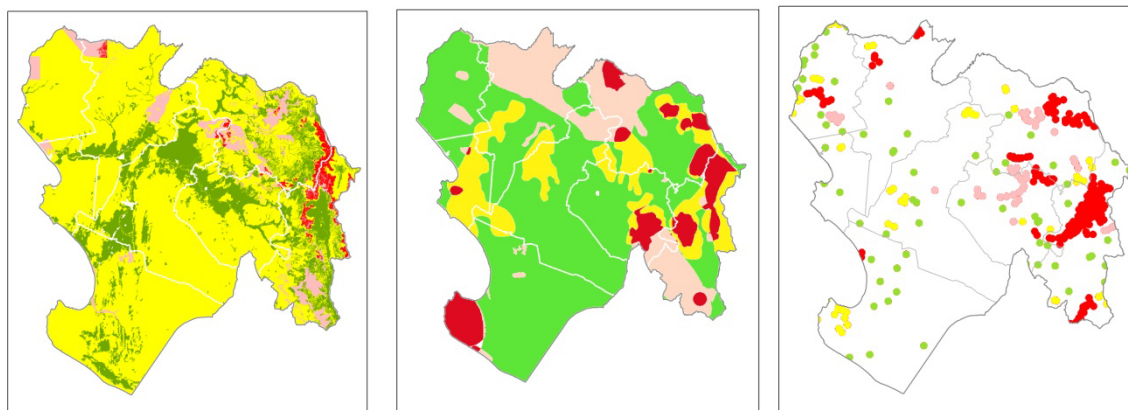


FIGURA 9. Mapa final base de datos. Síntesis integrando datos de flora y fauna endémica y amenazada de grupos seleccionados. **Leyenda Rojo:** altamente prioritario para la conservación, **Amarillo** (rosado en otros mapas): prioritario para la conservación, **Anaranjado** (amarillo en otros mapas): prioritario para la conectividad, **Verde:** sitio de importancia para la conectividad.

El valor de las especies endémicas y amenazadas.- Es importante resaltar que las bases de datos indican lugares muestreados, o sitios conocidos por la existencia de estas especies. Por otro lado, estos sitios: 1) no necesariamente incluyen todas las especies de ese grupo, pudiendo ser sobretodo hábitats especiales, apropiados para esas especies; 2) los grupos incluidos no necesariamente representan la distribución de los grupos no incluidos; y, los sitios no representan las mejores densidades de esos grupos. Sin embargo, la combinación posterior de esta capa con el filtro grueso y el filtro fino, deben minimizar estas condiciones.

5. Generación de escenarios y prioridades

La siguiente fase del análisis consistió en combinar las distintas capas generadas, para ser convertidas a escenarios, sobre los cuales se pueden tomar decisiones más informadas, integrando todo el conocimiento generado en el análisis.



a) Filtro grueso

b) Filtro fino

c) Base de datos

Durante la primera parte del trabajo se generó un sólo escenario (el escenario 2, ver la explicación más adelante), pero debido a las múltiples opciones y observaciones realizadas por el grupo impulsor y la institucionalidad de Piura, se generaron y analizaron dos nuevos escenarios los que se presentan a continuación.

5.1 ESCENARIO 1: Integración del filtro fino y filtro grueso

Este escenario considera la combinación, con análisis multicriterio del filtro grueso (análisis por ecosistemas) y el filtro fino (criterio de expertos), según la matriz abajo, dando como resultado extensas zonas sobre las cuales no se han delineado sitios prioritarios, pero cuyo resultado se muestra en la FIGURA 10.

Filtro fino	1	2	3	6
Filtro grueso				
1	1	1	2	3
2	1	2	3	3
3	2	3	4	4
4	3	4	4	5
Restringido	Restringido	Restringido	Restringido	Restringido

Esta matriz prioriza el filtro grueso sobre el filtro fino, identificando zonas de muy alta prioridad, en rojo, más grandes.

Sobre estas áreas, que de aquí en adelante se reconoce como el **escenario 1**, se reconoce o enfatiza la prioridad en las áreas con calificación 1, 2 o 3. Este escenario prioriza sitios o bloques cuya prioridad es por ecosistemas, precisados por el conocimiento de sitios por expertos.

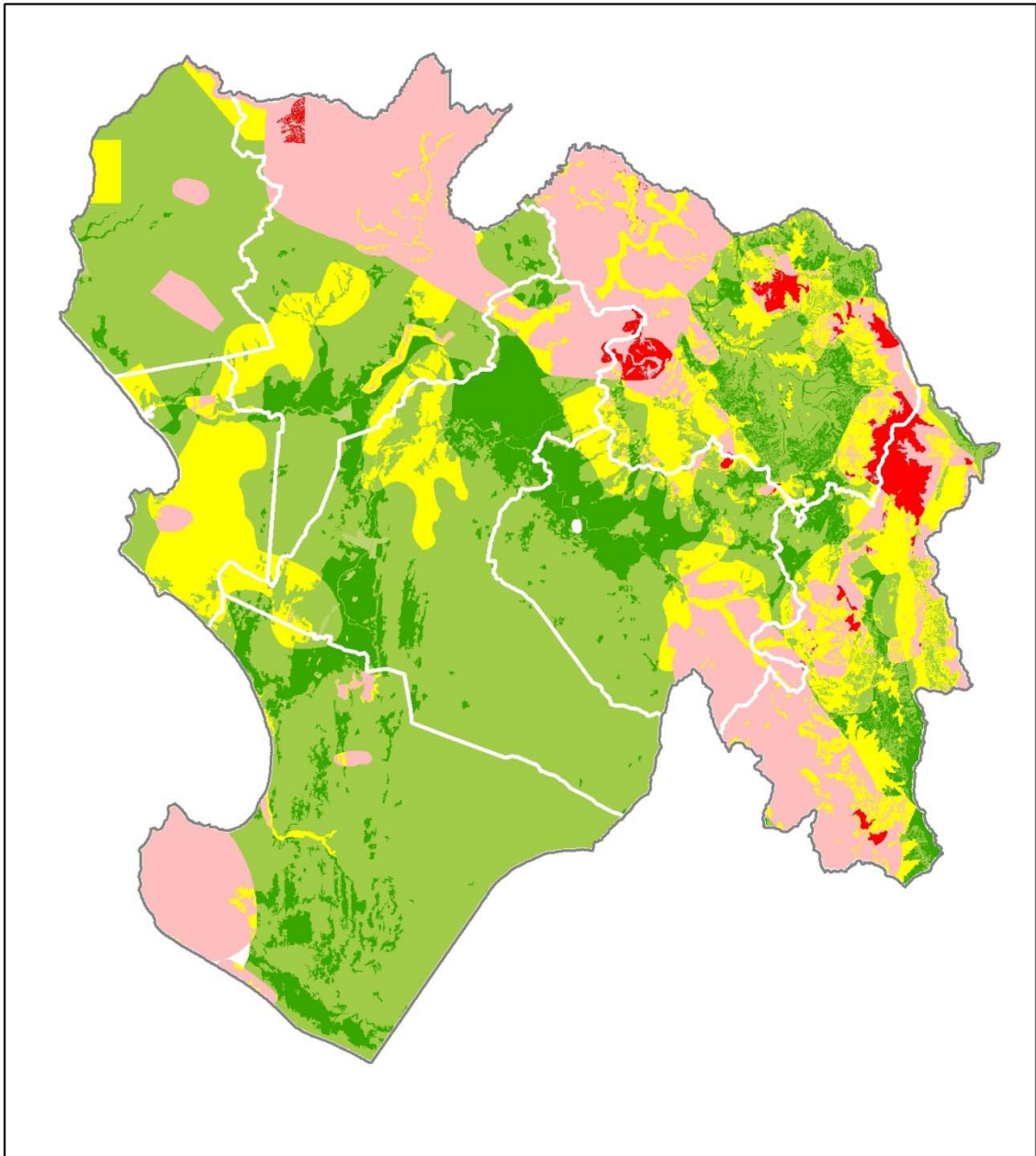


FIGURA 10. Escenario 1. En color **rojo** las zonas de **muy alta prioridad**, color **rosado**, **zonas con prioridad alta**, **amarillo** **prioridad media**, **verde claro** **prioridad baja** y **verdes oscuro** **no prioritario**. Sobre este mapa, no se han delineado zonas prioritarias pero vea el ANEXO 7 para un ejercicio de priorización, con 13 espacios, de los cuales dos tienen prioridad 1, nueve con prioridad 2 y dos con prioridad 3.

En color rojo, los sitios de muy alta prioridad, los que deben ser parte de áreas naturales protegidas del nivel nacional;

En color rosado, las áreas de alta prioridad para conservación de ecosistemas, las que deben ser parte de las ACR.

En color amarillo, áreas sobre las cuales es muy viable establecer áreas de conservación que permitirán asegurar núcleos para la conectividad.

5.2 ESCENARIO 2: Integración del “ESCENARIO 1” con la base de datos.

El “Escenario 1” presenta cinco categorías de prioridades que van de la prioridad muy alta a restringido para áreas de conservación. Al superponerlo con las prioridades obtenidas de las bases de datos, se genera un nuevo escenario.

Base de datos	Escenario 1					
	1	2	3	4	5	0
1	1	1	3	4	4	0
2	1	1	3	4	4	0
3	2	2	4	4	4	0
4	2	2	4	4	4	0
0	5	5	6	6	6	0

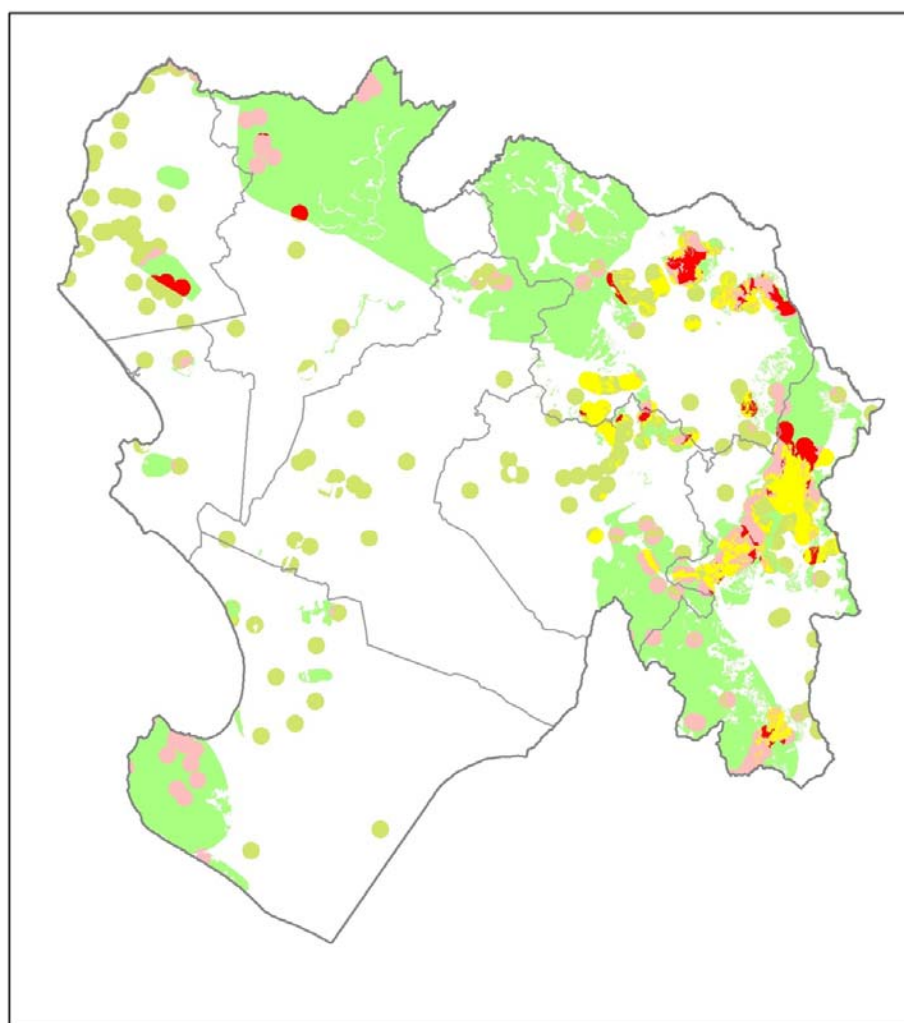


FIGURA 11. ESCENARIO 2: Filtro grueso y filtro fino, integrados a la base de datos. Rojo: prioridad muy alta para conservación, rosado: prioridad alta, amarillo: prioridad media, verde oscuro: otras opciones para conservación, verde claro: ecosistemas importantes sin registro.

Prioridad muy alta para la conservación (rojo, 1). En este grupo se ubican los sitios en los cuales se presentan:

- Más de una especie endémica con distribución local, en ecosistemas de prioridad alta y muy alta
- Al menos un sitio en cada zona de vida que presentan registros de especies endémicas con distribución regional, nacional o amenazadas.

Se recomienda establecer áreas de conservación regional o nacional.

Prioritaria alta (rosado, 2). En este grupo se ubican los sitios en los cuales se presentan:

Especies endémicas (con distribución regional o nacional) o amenazadas, en sitios de prioridad alta y muy alta que sean considerados como hábitat complementarios para el desplazamiento de las especies en los sitios prioritarios.

Se recomienda promover áreas de conservación municipal o regional.

Sitios con prioridad media (amarillo, 3). En este grupo se ubican los sitios en los cuales se presentan sitios con prioridad media o baja que presentan endemismo regional o amenazadas que no tienen registros en sitios con prioridad alta o muy alta.

Estos sitios se recomiendan, dependiendo de su estado de conservación, para ACM o ACP, u otras formas de conservación, con un fuerte componente de restauración (para recuperar especies amenazadas, especies endémicas regionales)

Sitios para núcleos de conectividad (verde oscuro, 4). En este grupo se ubican los sitios que presentan registros de especies endémicas nacionales o amenazadas, ausentes en los sitios con mejores prioridades. Pueden promoverse ACP, ACM, con programas de recuperación de la especie que persiste en ambientes alterados, o, si es dentro de la ciudad, podrían considerarse los parques ecológicos urbanos como alternativa para poblaciones en situación muy crítica.

Sitios con ecosistemas importantes sin registro (verde claro)

Se incluyen aquí espacios con prioridad alta y muy alta que no presentan registros de especies endémicas ni amenazadas. En estos sitios se necesitan evaluaciones e inventarios de especies. En algunos casos, por continuidad del hábitat, estos sitios son parte de otra localidad donde se han efectuado los registros de las especies y pueden ser incluidos ya que muy probablemente contienen las mismas especies.

Este escenario prioriza áreas con alta representatividad de especies endémicas y amenazadas, siguiendo el concepto de “irremplazabilidad”. En este contexto se identificaron **64 sitios** con diferentes categorías de prioridad para la conservación. El área total de estos sitios comprende el 12% del territorio del departamento de Piura (ver CUADRO 3).

Dentro de la **categoría 1**, de muy alta prioridad, la ruta entre Canchaque a Huancabamba hasta la zona de cerro Chinguelas (80557 ha), es muy recomendable para conservación. El sitio con menor superficie corresponde al los manglares de Vice. Aquí se reconocieron 11, dos de las cuales están ya dentro de ANP.

En la **categoría 2**, de alta prioridad, se reconocen 10 áreas siendo la más grande la comprendida entre Piedra del Toro y Paltashaco (25161 ha). Los sitios Curilcas y La Brea tendrían también al menos 42% de su superficie muy recomendables para la conservación.

Dentro de la **categoría 3**, se reconocen 19 áreas, donde el cerro de Illescas, en el desierto de Sechura, presenta el área más extensa, con 15079 ha. Otro sitio interesante es Las Lomas.

Las 40 áreas en las 3 categorías principales, cubren un total de 327,014 ha.

CUADRO 3. Sitios prioritarios según el escenario 2 de Piura

	SITIO	Área en ha x categoría de prioridad						Total
		1	2	3	4	5	6	
1	1. Abra de Porculla	8499		4814	6	22	6	13348
	2. Altamisa, Chalaco, Ñoma	2107		5175	6923		64	14270
	3. Ayabaca-Cuyas	8188		4030	4825	13	45	17101
	4. Aypate- Huamba, El Toldo, Bosque de Ramos	13922		454	4514	37	32	18960
	5. Coto de Caza El Angolo, Cerro Viento *	6586				34		6620
	6. Entre Canchaque y Huancabamba, Palamblla-Cascapampa-	49380		12362	18616	98	101	80557
	7. Frias			3018	5840		42	8900
	8. Manglares San Pedro de Vice			1174	1290		8	2472
	9. Talara	1357		12160		16	37	13570
	10. Palo blanco quebrada Tabernas (Entre Salitral y Serrán)	2176		1175		14	2	3367
	11. PN Cerros de Amotape*	4291				19		4310
Total 1. Prioridad muy alta por presencia de especies endémicas locales		96508		44363	42014	252	339	183477
2	12. Cerro Vicus			892	4326		28	5246
	13. Curilcas	2365			2652	10	13	5039
	14. Entre Morropón y Salitral			1845	105		13	1963
	15. Entre Olleros y el Valle del Rio Quiroz			1139	807		16	1962
	16. La Brea	3411		4653		4	24	8092
	17. Loma Grande			1951			14	1964
	18. Piedra del Toro a Paltashaco			3025	22032		105	25161
	19. Pingola	986		7781	5893	4	67	14730
	20. Saucesito (Zona de amortiguamiento del CC El Angolo)	1657		295		2	9	1964
	21. Shumaya	1777		517	2476	9	16	4795
	Total 2. Prioridad alta presencia de al menos 1 especie endémica local		10196		22097	38291	29	305
3	22. Amotape		811		1668	1	12	2493
	23. Bosque de Dotor		345		1604	7	2	1959
	24. Campus UDEP				2687		13	2700
	25. Cerro Illescas, Desierto de Sechura		15006			73		15079
	26. Coto de Caza El Angolo, Cerca de Caña Dulce		3601		3	19	7	3629
	27. La Tea				3184		16	3201
	28. Las Lomas		2310		4120	17	12	6459
	29. Límite sur con Cajamarca		19		3813		25	3857
	30. Máncora		515		2048	1	23	2587
	31. Manga Manga		1176		775	9	4	1964
	32. Montegrande				3588		19	3608
	33. Negritos, La Brea				1261		11	1271
	34. NN				4189		23	4212
	35. Rio Tocto		2634			15	1	2650
36. Paimas		1052		1087	12	2	2152	
37. Paramos de Guamani, Cerro Talaneo		559		5236	0	30	5824	
38. Paramos de Pacaipampa		3900			19		3918	
39. Pariñas				2401		15	2416	
40. Suyo		1109		1516	5	9	2639	
Total 3. Prioridad media presencia de spp amenazadas o endémicas regionales			33037		39181	178	223	72619

4	41. Barrancos-Máncora	585	105	3	3	697		
	42. Bosque Dotor	97	1641	2559	1	4297		
	43. Chorro Blanco		1950		11	1961		
	44. Chupicapinca, Quebrada Grande, Cerro Paratón		2754		14	2768		
	45. Desierto de Sechura		1953		11	1964		
	46. Entre Frias y Chulucanas		1951		11	1963		
	47. Frias, Laderas occidentales de los Andes debajo		1949		11	1960		
	48. Hacienda Pabur		1954		11	1965		
	49. Hornopampa	1254	699	11	0	1965		
	50. Huancabamba	1191	628	139	1	1959		
	51. Huarmaca	1951		11		1962		
	52. Laguna Ramón	337	1613	3	8	1961		
	53. Miramar		1954		11	1965		
	54. NN	4974	57929	1393	322	64618		
55. Rio Tocto	342		1		343			
56. Paita		983		11	993			
57. Paita, a 12 km de		1714	240	9	1962			
58. Papay	707	1244	2	10	1964			
59. Punta Aguja			232		232			
60. Quebrada de Las Muñecas		1954		11	1965			
61. Talara y Lobitos		1951		12	1963			
62. Tambogrande		1953		11	1964			
63. Tojas		1954		11	1965			
64. Valle del Quiroz, cerca de la hacienda Lagunas		1954		11	1965			
Total 4. Prioridad para núcleos de conectividad		11438	90789	4594	501	107322		
Total de ha. para la conservación		106704	44475	66460	210275	5053	1369	434336

* Sitios dentro de ANP establecidas

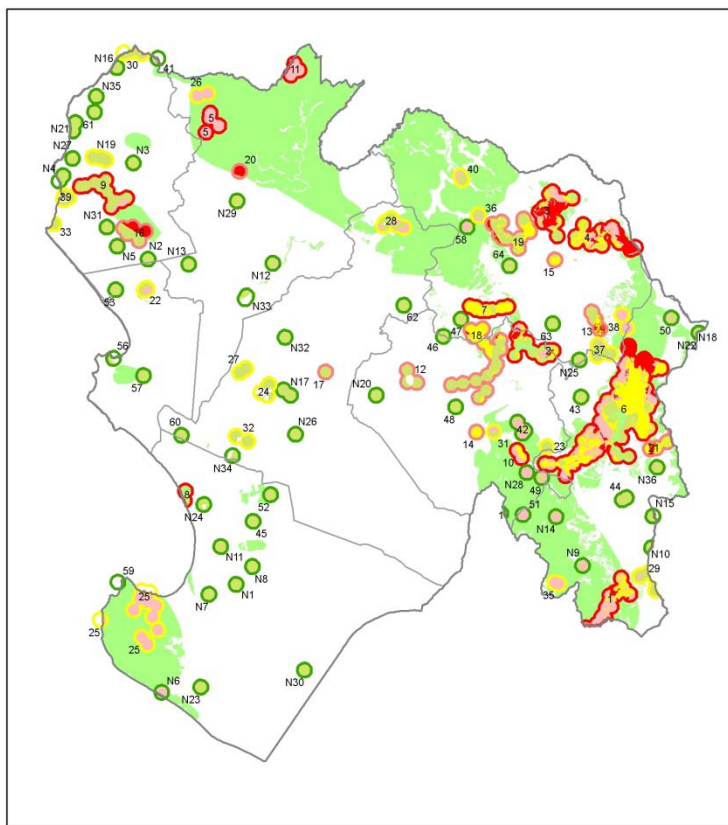


FIGURA 12. Escenario 2 y propuestas de sitios prioritarios.

5.3 ESCENARIO 3. Integración del filtro grueso, filtro fino y base de datos.

Este escenario califica por igual la base de datos, el criterio de los expertos (filtro fino) y la prioridad de los ecosistemas (filtro grueso). Dentro de este escenario, se han identificado 19 zonas prioritarias, de las cuales solamente contabilizamos 17, ya que las dos primeras están actualmente ya incluidas en las ANP.

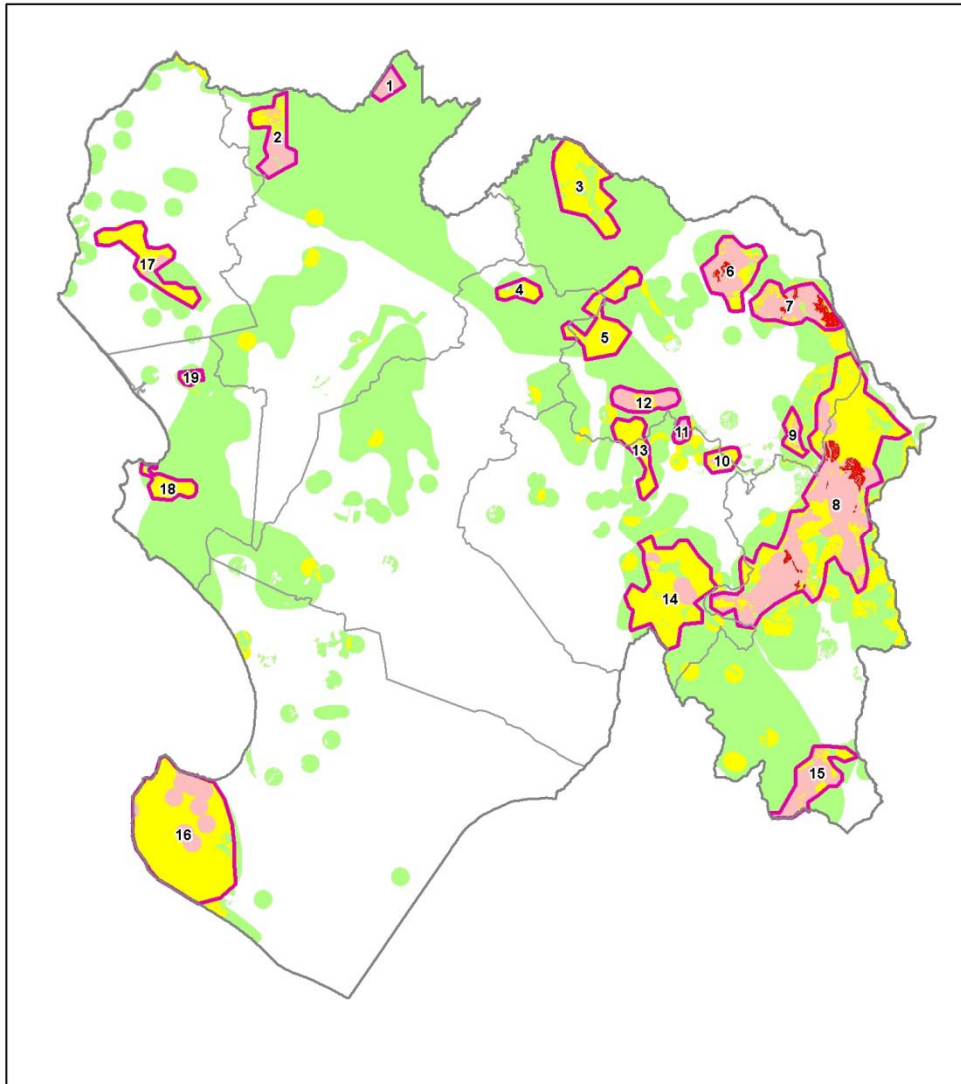


FIGURA 13. Escenario 3 y Zonas prioritizadas. Este escenario, aunque similar al escenario 2, tiene mayor superficie en zonas de prioridad media, lo que le da una mayor amplitud a las opciones para áreas de conservación.

CUADRO 4. Zonas prioritarias Escenario 3. Según ecosistemas, sitios para especies endémicas y amenazadas y su distribución (base de datos).

	Nombre	Extensión Ha.	Prioridad
1	Matanzas	4 158	2
2	Cerro El Muerto	14 498	2
3	Suyo	26 352	3
4	Las Lomas	4 980	3
5	Papay-Paimas	19 201	3
6	Cuyas	19 404	1
7	Aypate	19 931	1
8	Huancabamba	131 420	1
9	Pacaipampa	4 350	2
10	Altamisa-Chalaco	4 662	2
11	Ñoma	2 349	1
12	Frias	8 956	2
13	Piedra del Toro-Paltashaco	10 221	3
14	Salitral	42 095	2
15	Porculla	17 447	2
16	Illescas	77 017	2
17	Talara	17 619	2
18	Virrilá	7 191	3
19	Amotape	1 913	3
	Total	433 764	

Prioridad 1 (rojo): Sitios únicos con muy alto valor biológico, por ecosistemas y presencia de especies únicas en el país. Considerar que sean zonas núcleo de áreas de nivel nacional con máxima protección. Se recomienda establecer ANP o ACR. Comprende 4 sitios, que son Cuyas, Aypate, Huancabamba y Ñoma.

Prioridad 2 (rosado): Sitios con muy alta prioridad por ecosistemas y especies únicas (especies endémicas locales regionales, nacionales, amenazadas). Se recomiendan para ACR e incluso podrían ser parte de ANP. Comprende 8 zonas prioritarias: Matanzas, Cerro El Muerto, Pacaipampa, Altamisa Chalaco, Salitral, Porculla, Illescas y Talara.

Prioridad 3 (amarillo): Sitios de alta prioridad para conservación, comprenden sitios importantes para la región y ecosistemas sub-representados a nivel nacional. Se recomiendan para establecer ACR; alternativamente podrían ser ACM. Comprende 6 sitios: Suyo, Las Lomas, Papay-Pampas, Piedra del Toro-Paltashaco, Virrilá y Amotape.

Prioridad 4 (verde): Son sitios con prioridad para conservación, por la presencia de ecosistemas insuficientemente representados, buen estado de conservación y con potencial para conectividad; son sitios que reportan ocurrencia de especies endémicas y amenazadas. Se recomiendan para ACM, ACP e incluso otras herramientas de conservación *in-situ*. Aquí no se han delimitado zonas pero debe considerarse esta prioridad al momento de evaluar propuestas.

Nota. - Las prioridades 1, 2 y 3, deben constituirse, junto con las ANP, en núcleos para la conectividad (ver más adelante los criterios).

6. Evaluación de las propuestas locales para conservación

Al inicio del proceso se levantaron propuestas terrestres y marino-costeras, las que se muestran en la FIGURA 12.

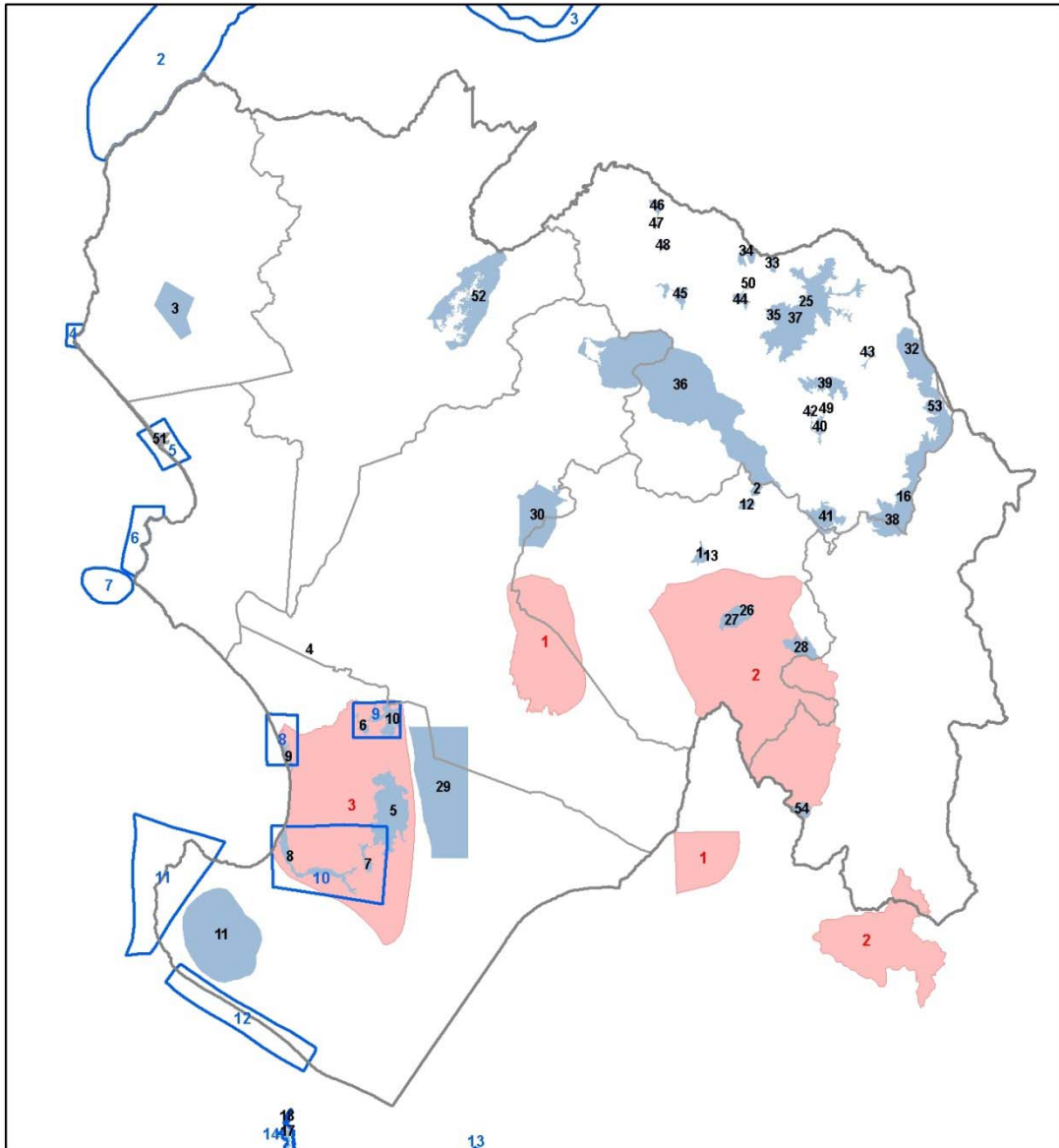


FIGURA 14. Mapa de propuestas locales (Ver ANEXO 8 con lista de nombres). En celeste, las propuestas locales recogidas en el proceso. En rosado, las propuestas del proyecto Bosque Seco- KfW.

Los escenarios fueron superpuestos a las prioridades nacionales (FIGURA 3), antes de superponer las propuestas locales para ser evaluadas.

Al superponer el mapa del Escenario 2 con las propuestas locales de conservación en Piura se encontró que 12 coinciden, al menos parcialmente, con los sitios considerados con alta prioridad para la conservación.

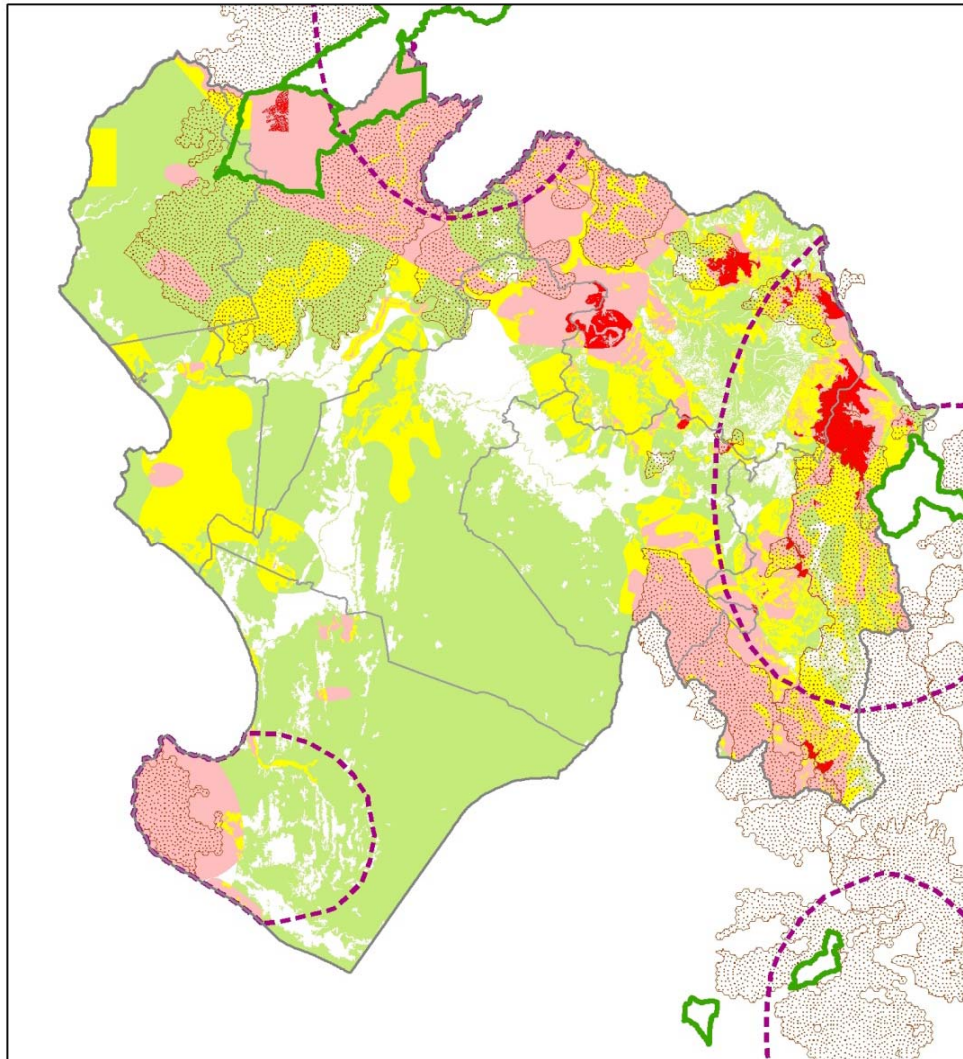


FIGURA 15. Escenario 1 y prioridades nacionales

Las 12 propuestas que presentan áreas de alta prioridad para la conservación en Piura son: Ampliación del Santuario Nacional Tabaconas Namballe (SNTBN), Cerro Aypate, Páramos de Muchcapan – Huarinjas, Bosque de Cuyas, Bosque de Mijal, Ramos, Ñoma, Complejo Las Huaringas-Bosques Secos Huancabamba, Cascapampa, Talara, Cuenca aportante del embalse San Lorenzo y el Bosque protector Ayabaca-Cerro Chacas (ver el cuadro a continuación).

Además, 6 propuestas están fuera de los criterios de importancia para la conservación utilizados y no corresponden a las prioridades regionales. Estos sitios son: Cerro Santa Rosa, La Bocana, Laguna Letirá, Manglar de Chulliyache, Malinguitas e Ignacio Távara.

Se recomienda a los gestores de estas iniciativas que consideren otras alternativas de conservación cercanas a su localidad.

CUADRO 5. Evaluación de propuestas locales según prioridades en Escenario 2.

Propuestas locales	Área en ha x Categoría de prioridad						Total
	1	2	3	4	5	6	
Ampliación del SNTBN	12606	1794	575	452	23143	12394	50964
Cerro Aypate	342		56	7		1	407
Nogal-Cerro Monte Oscuro			1118	15		2379	3511
Paramos de Muchcapan – Huaringas	3300	2405	806	4015	11004	5700	27230
Bahía de Sechura		322			1002		1324
Bosque de Chonta			165	182		263	610
Bosque de Cuyas	580						580
Bosque de Mijal	541		70	2			613
Bosque de Ramos	868				805		1673
Bosque Ñoma	658						658
Bosque Dotor		6		1455	280	1090	2830
Bosque protector Ayabaca-Cerro Chacas	6150		6541	104	1186	7135	21115
Complejo Arqueológico Serrán		56			1453		1509
Complejo Las Huaringas_Bosques Secos Huancabamba	14193	223	2413	4896	9799	15332	46857
Cuenca aportante del embalse San Lorenzo	135	305	3602	326	29797	24689	58854
Estuario Virrila				369	919	2450	3738
Illescas – Lobos de Afuera		13386		94	36439	6123	56042
Laguna Las Salinas				1068		12139	13208
Laguna Los Patos				17			17
Laguna Ramon		341		364	1804	408	2917
Macizo de Illescas		6943			25648		32591
Mancora		1		16		33	50
NCI-Talara	1424		3729		1577	1175	7906
Pacaipampa		1526			251		1777
Parque Ecológico Cascapampa	480		212				692
Piedra del Toro				694		65	759
Rinconada Manga Manga		597		40	1197	62	1896
Sitio Ramsar Manglar de San Pedro			1150	1253		948	3351
Total	41278	27905	20437	15603	168416	157724	431364
	9.6	6.5	4.7	3.6	39.0	36.6	100

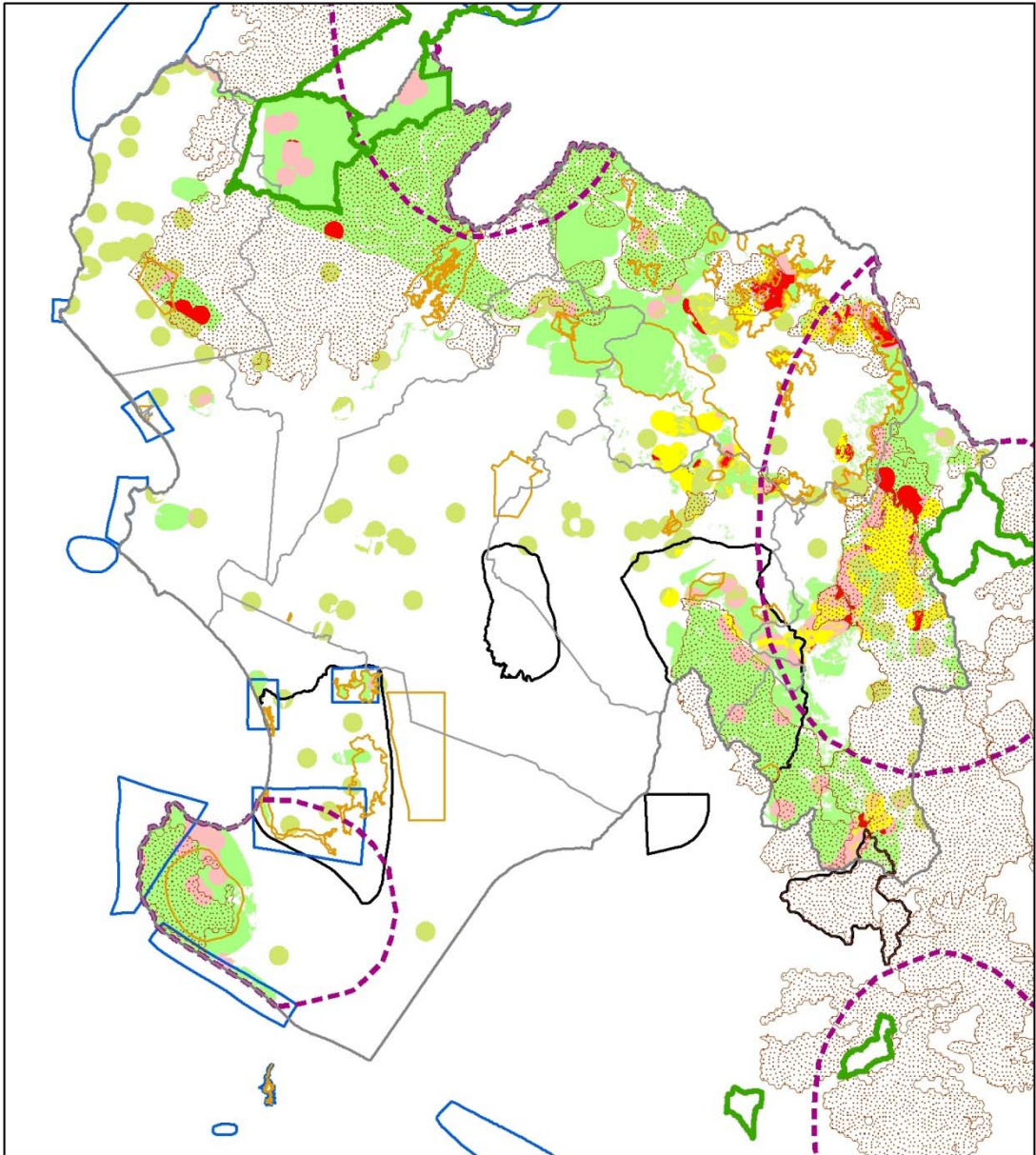


FIGURA 16. Escenario 2, Propuestas locales, Prioridades nacionales y ANP.

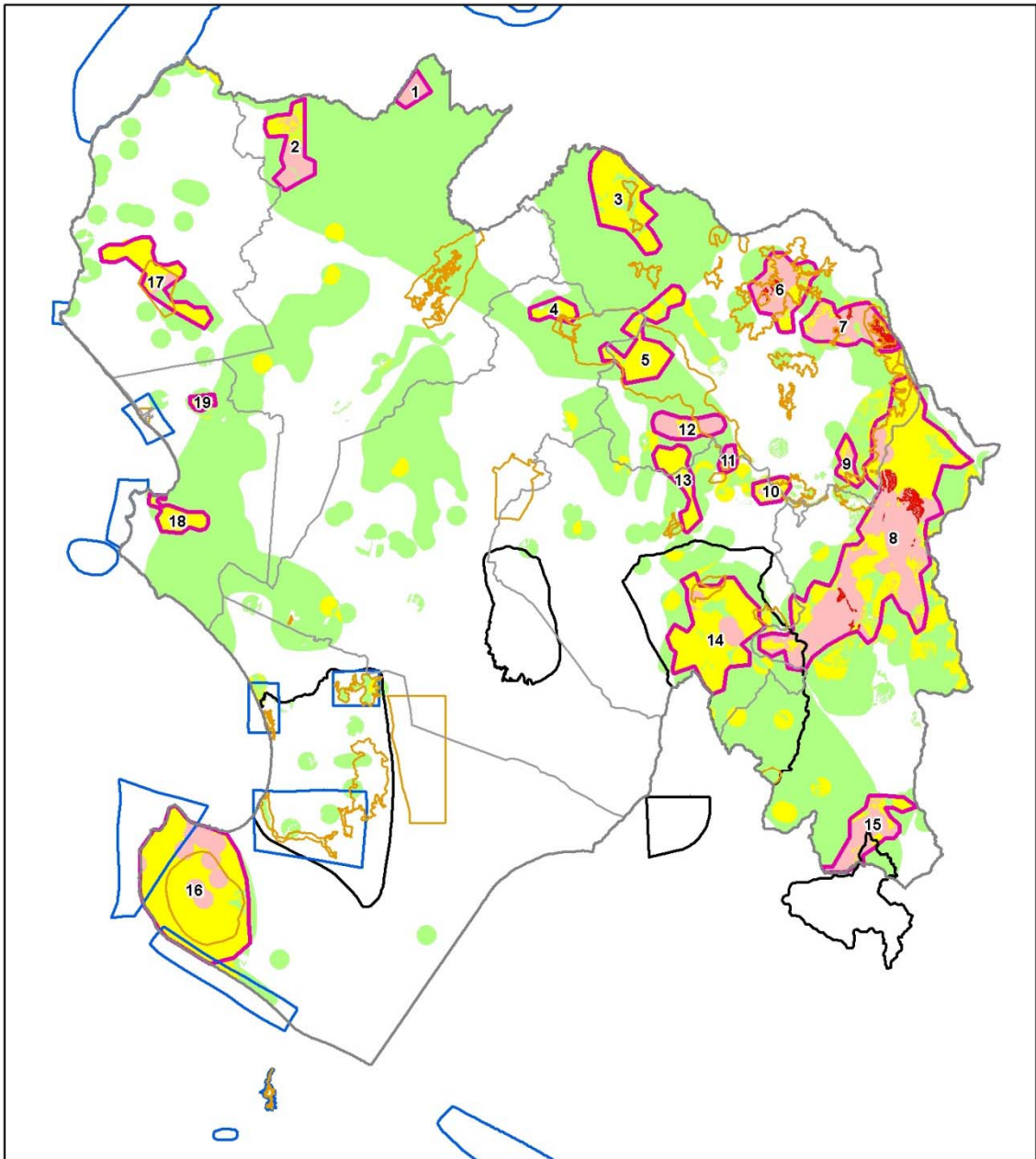


FIGURA 17. Escenario 3, Propuestas locales, Prioridades nacionales y ANP.

7. Redes de conectividad

Las áreas prioritarias para la conservación que se han identificado necesitan pertenecer a un sistema mayor para que de esta manera exista la posibilidad de mantener los procesos ecológicos, el intercambio genético y otros procesos naturales que haga viable el sistema a largo plazo.

Por este motivo no sólo es necesario ubicar las áreas prioritarias sino es importante para completar el modelo ubicar también las redes de conectividad. Adicionalmente, será necesario se planteen sistemas con posibilidades de conectividad biológica a futuro (modelos), ya que los cambios climáticos y los procesos generados por actividades humanas, hacen que las características de las áreas actuales cambien y será necesario tomar estos aspectos en consideración.

El modelo usado para el diseño de la red de conectividad ecológica utilizó 3 componentes:

- 1. Establecer los núcleos de conectividad (centroides).** Las ANP del SINANPE son los puntos de partida para el trazo de redes de conectividad. Se sugiere que también se incluyan como punto de partida en el análisis a las iniciativas en Ecuador. Se consideran también como núcleos a las áreas priorizadas.
- 2. Establecer niveles de fricción,** o de dificultad de desplazamiento o de conexión para los procesos, en toda el área intermedia entre las áreas identificadas como núcleo. Aquí se utiliza como variables: el uso actual de suelo, la distancia a carreteras, y la densidad de poblados.
- 3. Modelación de la red** de conectividad, integrando los núcleos a través de las rutas de menor fricción, o dificultad de desplazamiento. En la modelación de la red de conectividad, se toma en cuenta:

Conectividad externa

- A través de los ecosistemas presentes en el departamento.
- Es necesario analizar la conectividad con los ecosistemas del Ecuador (los ecosistemas traspasan las fronteras).

Conectividad Interna

- A través de redes altitudinales a través de cuencas y fuera de ellas.
- A través de zonas geológicas comunes, ya que tienen características comunes.

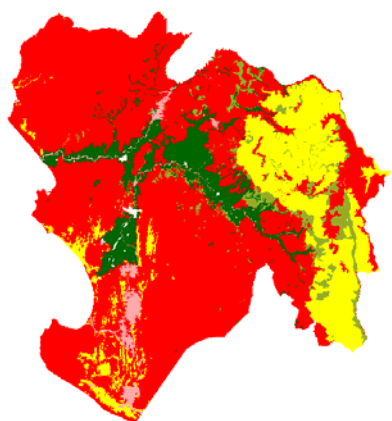
El análisis y superposición de los 3 mapas del modelo de fricción a través de extensiones del Arcview 3.2 como: cost distance, grid tools, cost direction y cost path, dan finalmente el mapa de redes de conectividad (ver FIGURA 18).

A través de estas redes de conectividad se puede planificar la conservación a nivel de paisaje involucrando no solo las ANP del SINANPE, sino los paisajes culturales donde están inmersas, buscando articular las áreas de conservación con la implementación de alternativas sostenibles del uso del territorio.

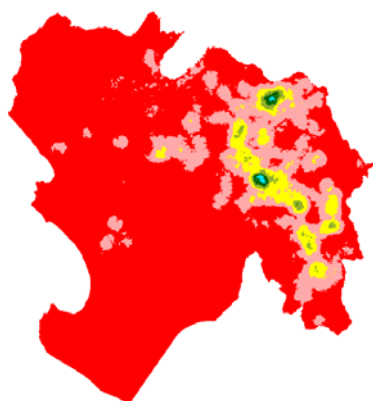
Las variables fueron evaluadas como se muestra en el siguiente cuadro, donde la mayor fricción se ha representado en verde y la menor, o más propicia para conservación, en rojo.

Variable	Categoría	Peso	Importancia
Cobertura	Infraestructura de centros poblados y cultivos intensivos	1 Afecta más, es verde	1
	Actividades no tan intensivas	2	
	Cobertura natural y zonas de protección	3	
Distancia a carreteras (en km)	0 – 500	1	2
	500 – 2,000	2	
	Más de 2,000	5	
Densidad de poblados	0 – 0.112	1	3
	0.113 – 0.45	2	
	0.46 – 0.675	3	

a) Cobertura



b) Distancia a vías



c) Densidad de poblados

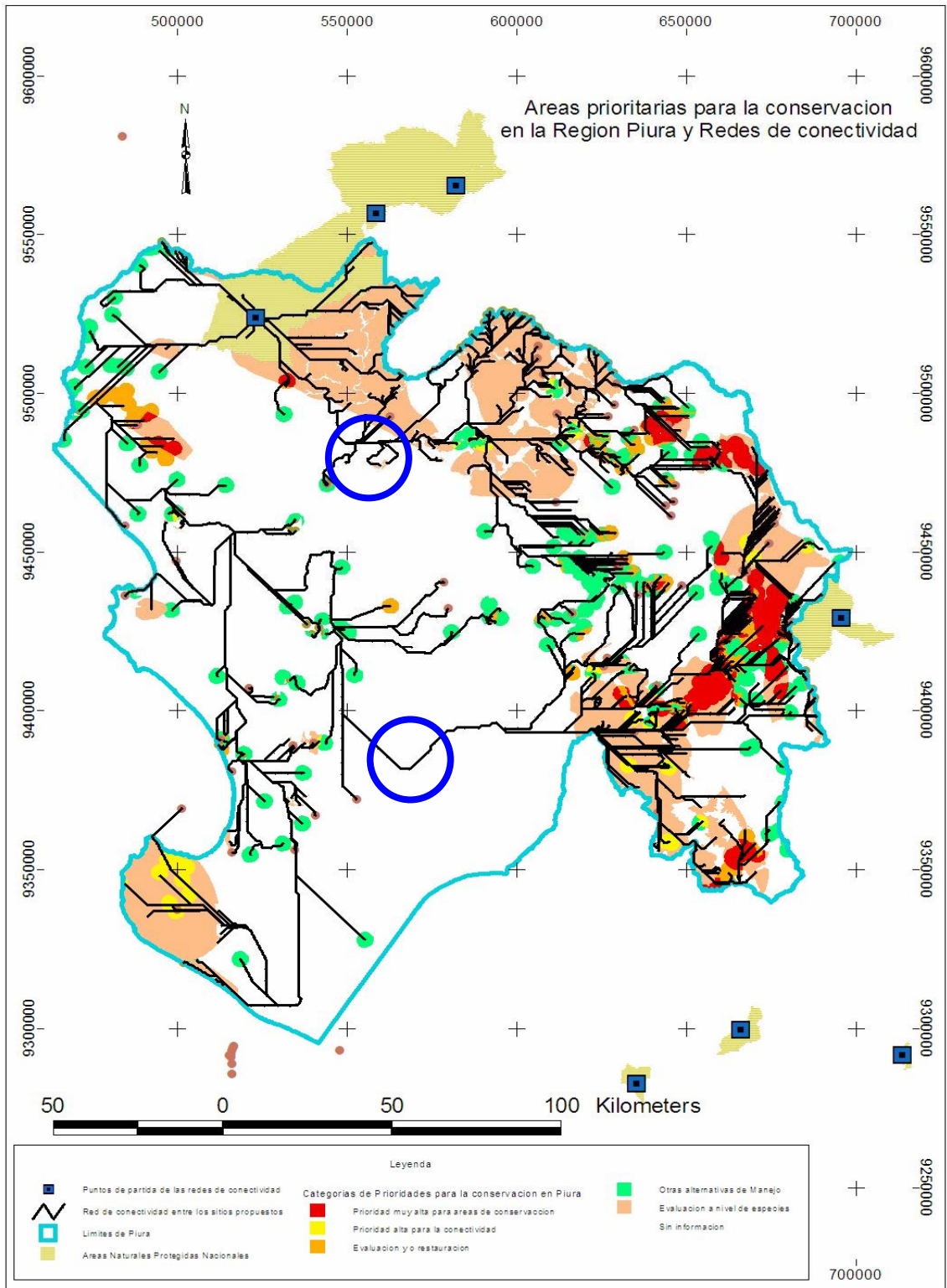


FIGURA 18. Redes de conectividad priorizadas. Como en este modelo de redes de conectividad, todos los modelos ensayados señalan dos sitios de baja fricción, muy viables para la conectividad (círculos azules). Uno se encuentra entre Salitral y Tambo Grande (al Este de Sullana), y el otro por el sector de Matanza

8. Propuesta para la utilización de productos

Los sitios indicados por la presente metodología como prioritarios sólo se convertirán en áreas de conservación cuando existan propuestas concretas, con límites definidos y un expediente completo, producto de un proceso participativo.

La ruta recomendada en caso de que se presente un expediente con una iniciativa de conservación a la Gerencia de Recursos Naturales del Gobierno Regional se muestra en la FIGURA 18.

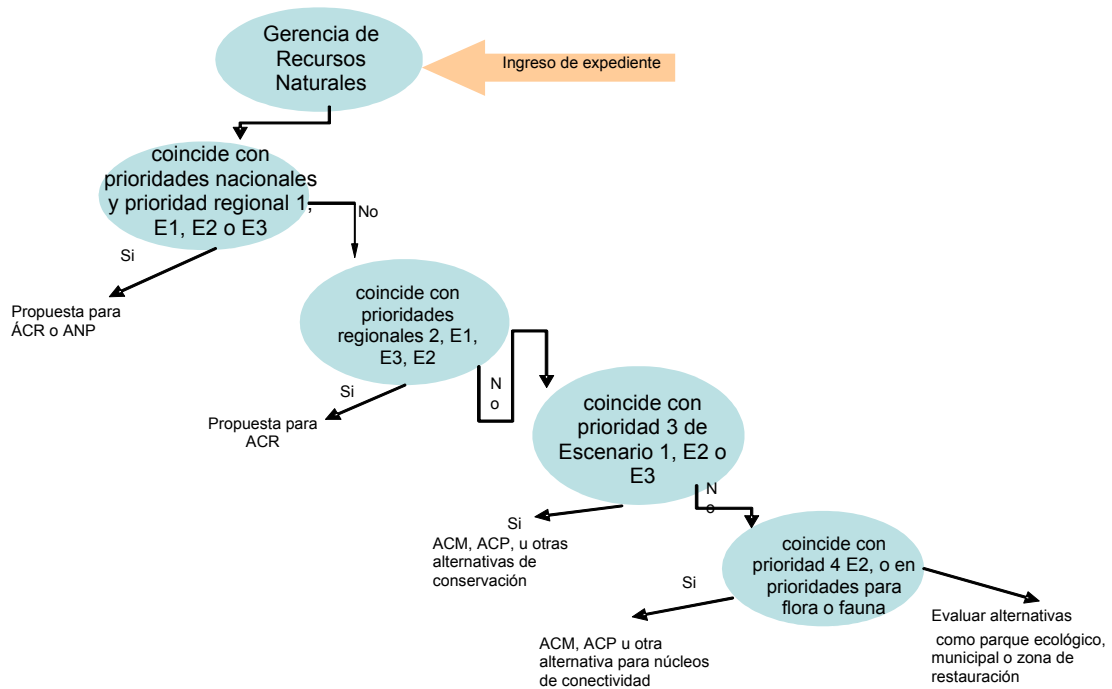


FIGURA 18. Ruta recomendada para evaluar propuestas.

9. Recomendaciones

- Las áreas priorizadas serán establecidas, una por una, elaborando un expediente técnico justificatorio, analizando tenencia de la tierra, costo de oportunidad con actores locales y otros factores.
- Se priorizaron tres posibles escenarios de conservación:
 - ✓ El **escenario 1**, presenta 14 bloques grandes, priorizando tipos de paisaje diferentes.
 - ✓ El **escenario 2**, prioriza sitios que serían ideales bajo un enfoque “extinción cero”, es decir, priorizando sitios con especies únicas conocidas. Este escenario, el más elaborado, prioriza sitios de los cuales realmente son 19 los más recomendados; se caracteriza además por priorizar zonas pequeñas.
 - ✓ El **escenario 3**, prioriza tomando en cuenta las tres capas por igual, combinando en 19 (17) sitios las prioridades de gran escala con las de sitios específicos para especies únicas.
- Los sitios con prioridad 1, en cualquiera de los tres escenarios, deberán en lo posible mantenerse como áreas de uso indirecto (o zonas de protección estricta), dentro de las áreas que se establezcan. Pero en general, los resultados de esta metodología, presentan una propuesta de sitios prioritarios independientes de la “categoría” de manejo que se les pueda dar. Estos objetivos de manejo de cada área, deberán fijarse durante el proceso de establecimiento de cada una de ellas.
- Se recomienda la revisión de estas prioridades, y de las redes de conectividad, cada vez que se consideren los grandes proyectos de desarrollo regional, y los corredores económicos, para integrar los aspectos de conservación en la implementación de esos proyectos.
- Es importante considerar otras opciones de conservación, adicionales a las áreas de conservación.
- En general, será preciso actualizar la información cuando se detecten cambios en procesos y servicios ecológicos, en poblaciones, vegetación, clima, sistema marino, y otros.
- Se recomienda actualizar anualmente la base de datos de distribución (y abundancia) de especies de flora y fauna endémica y amenazada en particular, y ampliarla a todas las especies conocidas de la región.
- También se recomienda monitorear el estado de conservación de los ecosistemas y de las especies, así como evaluar la implementación de los corredores biológicos.
- Los sitios priorizados tienen al menos como área 20 km² (2000 ha) lo que en principio y tomando en cuenta el modelo de conectividad, permitirá conservar poblaciones viables.
- En el caso de los sistemas marino-costeros, se recomienda hacer una evaluación más específica ya que se identificaron criterios pero no se hizo el análisis.
- Es necesario fortalecer el conocimiento local sobre las especies endémicas que existen en la zona tanto en las autoridades locales como a nivel de la población en general, así como difundir mejor el concepto de irremplazabilidad.
- Las propuestas de redes de conectividad, aunque se encuentran en diferentes niveles de intervención, deben ser priorizadas para el desarrollo de alternativas de manejo

sostenible, con la finalidad de posibilitar la formación de corredores biológicos que aseguren la continuidad de los procesos ecológicos a gran escala. Es indispensable que esta información se tome en cuenta en el proceso de ordenamiento territorial de la región.

- Es necesario evaluar nuevas posibilidades de conectividad biológica en el futuro, mediante modelos, ya que los cambios climáticos en curso traerán nuevos escenarios y retos para la conservación.
- Integrar las iniciativas en la región referidas a ecosistemas representativos, como páramos andino, marino-costero, bosque seco. Es decir, evaluar sus propuestas y recomendar los sitios aquí priorizados, en el escenario 3 prioritariamente, luego en el 2 y finalmente en el 3.
- Considerar el diseño de redes de conectividad para los escenarios 1 y 3.
- Insertar en el análisis los escenarios de PROCLIM, superponiéndolo a los escenarios de conservación generados.

Lecciones aprendidas

- Una priorización regional de áreas de conservación tiene que tener en cuenta las prioridades nacionales y locales para mantener un sistema coherente con la realidad.
- Sitios de importancia paleontológica, así como sitios de importancia arqueológica, pueden agregar valor a las áreas identificadas como prioritarias.
- También son valores culturales las zonas de importancia para la conservación de variedades silvestres de especies únicas cultivadas dentro de otras alternativas de conservación como las zonas de protección agroecológica (AMECA).
- En cuanto a los costos del proceso y 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.
- La base de datos es probablemente el insumo adicional más “costoso” en tiempo y en calidad, procurando que los datos sean lo más confiable posible, sobretodo en cuanto a las identificaciones.
- Con respecto al uso de la base de datos se recomienda, en el momento de evaluar un expediente para establecer cada área, considerar los registros de la base de datos en un radio de 5 a 10 kilómetros alrededor de la propuesta. Si hubiesen registros a menos de 5 kilómetros del sitio evaluado, se recomienda ampliar la superficie para incluir en la propuesta el lugar donde se registró la especie endémica.

10. Bibliografía consultada

- Best, B. J. and Kessler, M. 1995. Biodiversity and conservation in Tumbesian Ecuador and Peru. Cambridge, U.K.: BirdLife International.
- Bonn A, Gaston KJ 2005. Capturing biodiversity: selecting priority areas for conservation using different criteria. *Biodivers Conserv* 14:1083–1100
- Bonn, A, A. Rodrigues and K. Gaston. 2002 Threatened and endemic species: are they good indicators of patterns of biodiversity on a national scale? *Ecol. Let.*: 5: 733-741.
- 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.
- Dudley, N. y J. Parish. 2006. Closing the gap. Creating Ecologically Representative Protected Area Systems for the Conservation on Biological Diversity. Secretariat of the Convention on Biological Diversity Tech. Ser. # 24. 108 pp.
- Hoehstra, 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 p.
- La Torre-Cuadros, M.A, y R. Linares-Palomino 2008. Mapas y claificación de vegetación en ecosistemas estacionales: un análisis cuantitativo de los bosques secos de Piura. *Rev. per. biol.* 15(1): 31-42.
- León, B, J. Roque, Ulloa Ulloa, P. Jorgensen, N. Pitman y A. Cano Eds. 2006. El Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú. *Rev. Peru. Biol.* Edición especial 13(2), 971 p.
- Makzewski, J. 1999. GIS and multicriteria decision analysis. NY. John Wiley&Sons 362 p.
- Margules, C.R. and Pressey, R.L. 2000. Systematic conservation planning. *Nature* 405, 243–253.
- Peralvo, M. R. Sierra, K. Young, C. Ulloa-Ulloa 2007. Identification of biodiversity conservation priorities using predictive modeling: an application for the equatorial pacific region of South America. *Biodivers. Conserv.*16: 2649–2675.
- Pressey, R., M. Cabeza, M. Watts, R. Couling y K. Wilson. 2007. Conservation planning in a changing world. *TRENDS Ecol. y Evol.* 22(11): 583-952.
- Pressey, R., R. Couling y M. Rouget. 2003. Formulating conservation targets for biodiversity pattern and process in the Cape Floristic Region, South Africa *Biological Conservation* 112: 99–127.
- Qiang, H. 2007 Relationships between Plant and Animal Species Richness at a Regional Scale in China. *Cons. Biology* 21 (4): 937-944.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity 2004. Key Biodiversity issues for protected areas. Montreal. CBD Tech. Series. N° 15. .
- Thieme, M, B. Lhener, R. Abell, S. Hamilton, J. Kellndorfer, G. Powell y J.C. Riveros. 2007. Freshwater conservation planning in data-poor areas: An example from a remote Amazonian basin (Madre de Dios River, Peru and Bolivia). *Biol. Conservation* 135: 500-517.
- Wilson, K., R. Pressey, A. Newton, M. Burgman, H. Possingham y C. Weston. 2005. Measuring and Incorporating Vulnerability into Conservation Planning. *Environmental Management* 35 (5): 527–543.
- Wolters et al. 2006. Relationship among the species richness of different taxa. *Ecology* 87: 1886-1895.

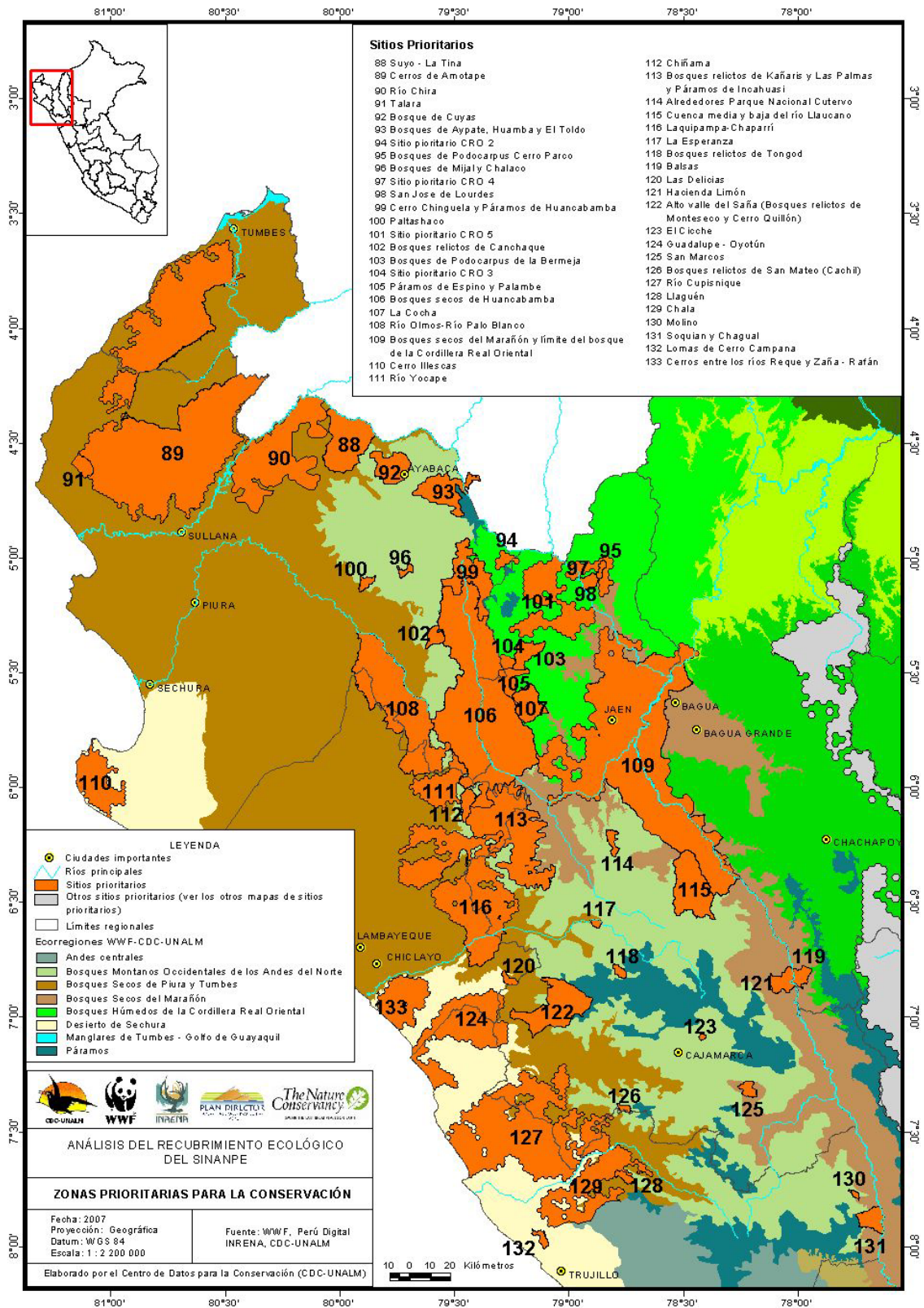
Anexo 1. Eventos de consulta en las zonas prioritarias

FECHAS	TIPO	TEMATICA	LUGAR	PARTICIPANTES
Abril a Julio 2007	Aplicación de encuestas Entrevistas bilaterales Visitas de campo	Iniciativas locales y regionales de conservación	Ayabaca, Huancabamba, Talara, Sullana, Morropón, Piura, Paíta, Sechura	<ul style="list-style-type: none"> • Expertos regionales, Autoridades de Direcciones Sectoriales, GoRe y Gobiernos Locales, Líderes locales • Equipo Técnico-Consultor
10 de Julio 2007	Taller Regional	Criterios y variables para la priorización de áreas prioritarias para la conservación	Piura	<ul style="list-style-type: none"> • Expertos regionales
09 y 10 de agosto 2007	Taller Regional	Áreas prioritarias para la conservación: Criterios y variables para la priorización y escenarios iniciales de redes de conectividad	Piura	<ul style="list-style-type: none"> • Expertos regionales
19 de septiembre 2007	Taller Regional	Criterios para la identificación de áreas prioritarias para la conservación en la zona marino - costera	Piura	<ul style="list-style-type: none"> • Expertos regionales
24 de octubre 2007	Taller Nacional	Validación de metodología e identificación de áreas prioritarias	Lima	<ul style="list-style-type: none"> • Expertos regionales y nacionales
28 de marzo 2008	Taller Regional	Presentación de resultados preliminares de las áreas prioritarias para la conservación	Piura	<ul style="list-style-type: none"> • Expertos regionales, Autoridades de Direcciones Sectoriales, GoRe y Gobiernos Locales, Líderes locales
15 y 16 de mayo 2008	Curso - Taller	Metodología para la identificación de áreas prioritarias para la conservación	Piura	<ul style="list-style-type: none"> • Equipos Regionales de Piura, Tumbes y Lambayeque; vinculados a la zonificación de áreas prioritarias de conservación en el bosque seco (PAN-Kfw)

Anexo 2. Expertos que participaron en los talleres filtro fino

Área Temática	Expertos Nacionales	Expertos Regionales	Entidad
Anfibios	Lily Rodríguez		PDRS, GTZ – Lima
Arqueología		Ricardo Castro	Museo Nacional de Sicán – Lambayeque
		Carlos Elera Arévalo	Director Museo Nacional Sicán – Lambayeque
Aves	Rob Williams		SZF-Perú
		Alex More	Nature and Culture International Piura
		Fernando Ángulo	Director del Proyecto de Conservación de la Pava Aliblanca Asociación Cracidae Lambayeque
Flora		Santos Llatas Quiroz	Universidad Pedro Ruiz Gallo – Lambayeque
		Abundio Sagástegui	Museo de Historia Natural de la Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO) – La Libertad
	José Roque		Museo de Historia Natural Universidad Nacional Mayor de de San Marcos (UNMSM)
Geología		Wilfredo Castillo	Jefe de Laboratorio de suelos, UDEP - Piura
Mamíferos	Víctor Pacheco		Museo de Historia Natural Javier Prado Universidad Nacional Mayor de de San Marcos
		Richard Cadenillas	Museo de Historia Natural UNMSM
Mariposas		Walter Zelada	INRENA - Lima
Paleontología		Jean-Noel Martínez	Director del Instituto de Paleontología
Papa silvestre	Alberto Salas		Director de Conservación Centro para la Sostenibilidad Ambiental (CSA)
Peces	Hernán Ortega		Museo de Historia Natural, UNMSM
	Liliana Ayala		APECO
	Sara Sánchez		Dirección de Investigaciones en Acuicultura Gestión Costera y Aguas Continentales IMARPE
		Teresa Documet	Coastma LA
	Armando Valdéz -Velasquez		Director de Investigación CSA Universidad Peruana Cayetano Heredia
	Susana Cárdenas		CSA-UPCH
	Jeannette Fernández		IMARPE

Anexo 3. Prioridades nacionales, CDC/TNC/WWF.



Anexo 4. Glosario de términos

Análisis multicriterio es una técnica flexible y capaz de adaptarse con facilidad y rapidez a los problemas que aparecen cuando se utilizan 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.

La perturbación, fragmentación y transformación a usos más intensivos 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, afectación de las especies por la disponibilidad del espacio o alimentos, o por cambios en el medioambiente físico. En cambio en el fenómeno conocido como 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 cuando se transforma un ecosistema de un uso natural hacia usos más intensivos como agricultura o ganadería.

Restauración es un proceso por el cual se busca restablecer el ecosistema original en un ambiente que ha sido degradado. Si bien este proceso puede resultar complejo si se desconocen las especies originales del ecosistema, en la práctica se busca restablecer por lo menos la función que cumplía el mismo, por ejemplo a través de la reforestación con especies arbóreas, como el "algarrobo".

Vulnerabilidad ecológica, se refiere al grado de conversión de ecosistemas especiales y de superficie reducida. Se considera 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).

Menos del 50% original	Críticamente amenazado	1
80% a 50% del original	Amenazado	2
80% del original	Vulnerable	3

Zonas de fragilidad geológica (física y estructural) se considera a aquellas zonas caracterizadas por presentar suelos poco profundos, relieve escarpado, fuertes pendientes (mayores a 25-50 %), localizadas en zonas de fallas geológicas. Por estas razones son más propensas a sufrir derrumbes, deslizamientos, huaycos u otros efectos causados por procesos naturales (precipitaciones, vientos, movimientos sísmicos) que alteran drásticamente el paisaje.

Anexo 5. Sitios con registros importantes para flora

Sitio	Especies	
	Endémicas locales	Total spp endémicas
Entre Canchaque y Huancabamba	38	124
Cuyas-Ayabaca	16	30
Aypate	5	21
Altamisa, Chalaco, Naranjo, Ñoma	2	28
Abra de Porculla	2	32
Palo Blanco quebrada Tabernas (Entre Salitral y Serrán)	2	2
Bosque de Huamba (cerca Aypate)	2	11
Frias	2	8
Talara	1	9
PN Cerros de Amotape	0	2
Manglares de San Pedro	0	7
Valle de Pariñas	0	5
Coto de Caza El Angolo	0	12
Negritos, La Brea	0	3
Saucesito (Zona de amortiguamiento del CC El Angolo)	1	0
Cerro Talaneo	0	8
De Piedra del Toro a Paltashaco	0	7
Manga Manga	0	9
Dotor	0	6

Anexo 6. Sitios priorizados por fauna endémica regional y amenazada *

ID F	Grupo	Flora	Aves	Mamíferos	Reptiles	Total
1	Entre Canchaque-Huancabamba-Cerro Chinguela	214	31	21	0	266
2	Macizo de Illescas-Punta Aguja	1	11	2	29	43
3	Manglares de Vice	7	37	1	0	45
4	Parque Nacional Cerros de Amotape ⁸	2	0	8	27	37
5	Ayabaca-Cuyas	41	28	1	0	70
6	Aypate-Huamba-El Toldo-Ramos (2 sitios de prioridad muy Alta y 1 de prioridad alta)	39	21	1	0	61
7	Coto de Caza El Angolo (1 Sitio de muy alta prioridad y 1 de alta)	16	18	3	0	37
8	Pariñas	1	16	0	1	18
9	Talara	14	10	3	0	27
10	Amotape	1	2	0	7	10
11	Río Tocto	0	7	0	0	7
12	Piura-UDEP	0	16	1	0	17
13	Las Lomas	0	6	0	9	15

La ruta Canchaque-Huancabamba-Cerro Chinguelas, que en flora es un solo bloque, en el caso de fauna corresponden a 6 sitios que no llegan a formar un solo bloque (2 de los cuales tienen prioridad muy alta).

La zona alrededor de río Tocto (al norte de Olmos), Las Lomas y la ciudad de Piura son sitios que presentan un alto número de registros de fauna, contrastando con los vacíos de registros de flora. Para el río Tocto, es posible que hayan especies amenazadas y endémicas nacional y compartidas con Ecuador⁹; en ese sentido, el sitio de debía pasar de prioridad 3 a 2.

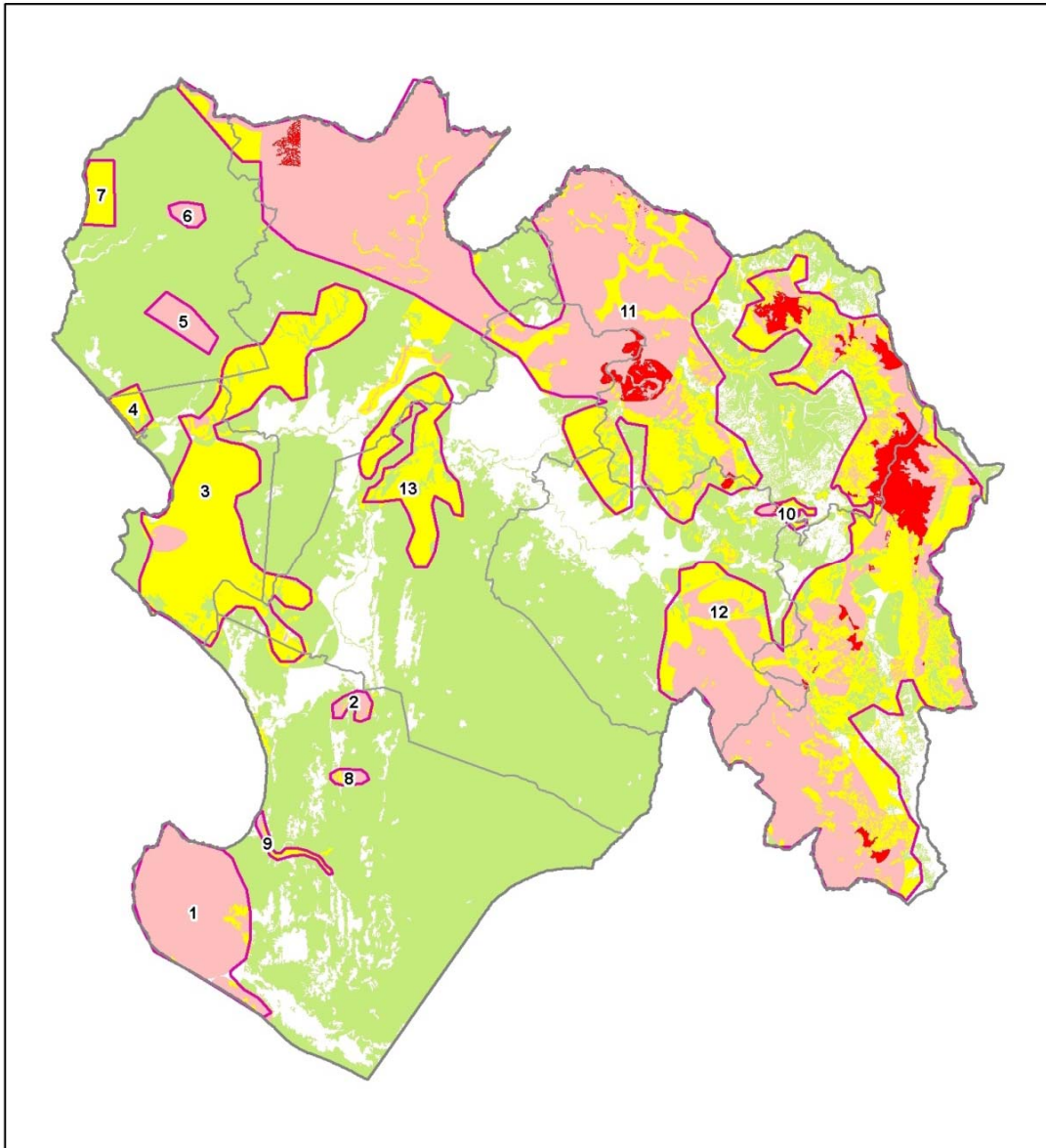
En el caso de las Lomas, se trata de un área de cultivo rodeada de bosque seco semi-denso de colina

La mayor parte de sitios prioritarios para fauna coinciden con los identificados como prioritarios para flora, con algunas excepciones, tal como en el caso del cerro Illescas, donde en flora tenemos un solo punto de endemismo regional y en fauna tenemos un collar de puntos.

* Notar que Río Toco, Piura (UDEP) y Las Lomas, no presentan registros de flora

⁹ Se considera en esta categoría de endemismo cuando traspasa la frontera pero la distribución está restringida al Noroeste Peruano y el sur del Ecuador.

Anexo 7. Ejercicio de priorización de áreas sobre escenario 1



Prioridad 1: 11 y 12. **Prioridad 2:** 1, 2, 5, 6, 8, 9 y 10. **Prioridad 3:** 3, 4, 7 y 13.

Anexo 8. Lista de propuestas locales

ID	NOMBRE	HAS
1	Bosque de Cuyas	580.268
2	Pacaipampa	1777.013
3	Parque ecológico Cascapampa	691.773
4	Ampliacion del SNTBN	51036.633
5	Area Natural Protegida Cerro Aypate	406.604
6	Area Natural Protegida Cerro Mira	987.183
7	Area Natural Protegida Cerro Pindo	405.627
8	Area Natural Protegida Cerro Santa Rosa	1122.546
9	Area Natural Protegida Cerros La Servilleta-La Puerta	898.606
10	Area Natural Protegida Cerros Pinchaque-Jambur	1504.348
11	Area Natural Protegida La Bocana	688.793
12	Area Natural Protegida Nogal-Cerro Monte Oscuro	3511.454
13	Area Natural Protegida Paramos de Muchcapan - Huarinjas	27236.605
14	Area propuesta para expansión	777.328
15	Bahia de Sechura	66281.163
16	Bosque Cerro Negro	5931.981
17	Bosque de Chalaco	179.062
18	Bosque de Chonta	610.287
19	Bosque de Jiclas	1988.083
20	Bosque de Mangamanga	1386.794
21	Bosque de Mijal	612.797
22	Bosque de Ramos	1675.51
23	Bosque Dotor	2830.215
24	Bosque Noma	658.325
25	Bosque protector Ayabaca-Cerro Chacas	21134.06
26	Complejo Arqueologico Serran	1508.984
27	Complejo Las Huaringas_Bosques Secos Huancabamba	46978.637
28	Cuenca aportante del embalse San Lorenzo	58853.947
29	Embalse Poechos (Perímetro de protección ambiental)	17036.937
30	Estuario Virrila	3776.513
31	Illescas - lobos de Afuera	589279.313
33	Isla Lobos de Tierra	533.454
34	Laguna Letira	91.652
35	Laguna las Huaringas	30.111
36	Laguna Las Salinas	13207.645
37	Laguna Los Patos	16.739
38	Laguna Napique	770.255
39	Laguna Ramon	2916.862
40	Macizo de Illescas	32591.301
41	Mancora	384110.953
42	Manglar de Chulliyache	646.093
43	NCI_SITE_Bosque de Frejolillo	1312.697
44	NCI_Sites_Talara	7905.662
45	Piedra el Toro	758.773
46	Rinconada Manga Mang	1896.205
47	Silla de Paita	982.431
48	Sitio Ramsar	3392.758
49	Quebrada Parifias	568.235
50	Sechura	37765.311
51	Malinguitas	12682.385
55	Ignacio Tavara	617.525

ID	DPTO	NOMBRE	HAS
1	PIURA	IGNACIO TAVARA - MORANTE	49194.446
2	PIURA	MORROPON-SALITRAL-HUARMACA	159498.376
3	PIURA	SECHURA-VICE-LAGUNA RAMON	146759.8
1	TUMBES	TUTUMO - MATAPALO	14142.62
1	LAMBA YEQUE	HUACRUPE - SAN CRISTOBAL	19215.023
2	LAMBA YEQUE	PORTACHUELO OLMOS - MOTUPE- SALAS	45030.505

Anexo 9. Criterios en torno a los sistemas marinos

No se realizó una priorización sistemas marinos. Sin embargo se recopilaron las propuestas. Igualmente, se trabajó en el desarrollo de criterios que deben considerarse para evaluar las propuestas, identificar nuevos sitios y asignarles una categoría. Los criterios identificados en sistemas marinos son los siguientes:

1. Biodiversidad

- Distribución y abundancia de recursos hidrobiológicos en general (crustáceos, moluscos, algas, entre otros).
- Flora y fauna, en especial los manglares.
- Zonas de tránsito (aves migratorias, nativas, tortugas, entre otros).
- Bancos naturales.
- Áreas naturales de repoblamiento, de refugio y de alimentación reproducción.

2. Calidad de hábitat

- Características biofísicas (Plataforma continental, el niño y el cambio climático)
- Contaminación a través de parámetros indicadores de contaminación (T, CTT, HCP, AyG, TM, DBO, entre otros).
- Características hidrográficas: temperatura, salinidad, corrientes, macroalgas
- Mareas rojas y presencia de toxinas.

3. Actividades económicas

- Áreas de pesca y extracción de recursos hidrobiológicos.
- Infraestructura (Puertos, muelles plataformas petroleras)
- Maricultura, langostineras, áreas en concesión, adjudicación de tierras.
- Rutas marítimas
- Actividades productivas en general.