

# CONSULTORÍA

*INVENTARIO DE SITIOS  
PRIORITARIOS PARA INTERVENIR EN  
CONSERVACIÓN O RESTAURACIÓN  
DE LA CONECTIVIDAD ECOLÓGICA  
ENTRE MANGLARES Y  
ECOSISTEMAS ADYACENTES*

**PRODUCTO 5 RECOPIACIÓN DEL  
ESTUDIO Y RECOMENDACIONES DE  
ACCIONES PARA PROMOVER LA  
CONECTIVIDAD DE LOS PAISAJES,  
CONSIDERANDO LOS SITIOS  
PRIORIZADOS Y SUS  
CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS**

## **Equipo Consultor:**

- *Gabriela Viteri*
- *Raúl Galeas*
- *Ángel Aguilar*

**9 de diciembre, 2020**

**Proyecto Red de Áreas Marinas  
y Costeras Protegidas**

## Contenido

1.	ANTECEDENTES.....	4
2.	OBJETIVO GENERAL .....	6
2.1	Objetivos específicos.....	6
3.	CARACTERIZACIÓN DE LAS ZONAS DE ESTUDIO .....	6
a.	Remanencia ecosistemas y usos.....	6
	<i>Remanencia de ecosistemas en las zonas de estudio.....</i>	<i>12</i>
	<i>Ecología del manglar y remanencia en las zonas de estudio .....</i>	<i>12</i>
b.	Sistemas productivos.....	16
c.	Integridad ecológica.....	21
4.	EVALUACIÓN DE LOS ALTOS VALORES DE CONSERVACIÓN EN LAS ZONAS DE ESTUDIO .....	29
5.	EVALUACIÓN DE LA CONECTIVIDAD ECOLÓGICA.....	34
a.	Análisis para conservación.....	34
b.	Análisis para restauración.....	36
6.	DISEÑO DE CORREDORES.....	39
7.	MODELO DE ESTADO PRESIÓN Y RESPUESTA .....	42
8.	DEFINICIÓN DE SITIOS PRIORITARIOS PARA CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN .....	45
9.	VALIDACIÓN EN CAMPO DE LOS SITIOS PRIORIZADOS.....	51
9.1	Metodología.....	51
9.2	ZONA 1 – ESMERALDAS.....	52
a.	Punto de validación 1: La Trocha.....	52
b.	Punto de validación 2: La Pampa .....	55
9.3	ZONA 3 - MANABÍ .....	57
c.	Punto de validación 3: Km 14 (Leonidas Plaza) .....	57
d.	Punto de validación 4: Km 12 (Leonidas Plaza) .....	60
9.4	ZONA 4 - GUAYAS.....	63
e.	Punto de validación 5: Loma Atravesada.....	63
f.	Punto de validación 6: Puerto El Morro .....	65
g.	Punto de validación 7: San Miguel.....	68
h.	Punto de validación 8: Punta Diamante.....	70
i.	Punto de validación 9: Campo Alegre (Isla Puná) .....	73
9.5	ZONA 5 - EL ORO .....	75
j.	Punto de validación 10: Cooperativa CODAESVIR.....	75
10.	RECOMENDACIONES DE ACCIONES PARA PROMOVER LA CONECTIVIDAD DE LOS PAISAJES.....	78
11.	CONCLUSIONES .....	83

12.	BIBLIOGRAFÍA.....	85
13.	ANEXO 1. MEMORIA TÉCNICA DE LOS ARCHIVOS GEOGRÁFICOS ENTREGADOS.....	87

## 1. ANTECEDENTES

La Red de Áreas Marinas y Costeras Protegidas del Ecuador continental (Red de AMCP) se crea mediante Acuerdo Ministerial No. 30 del Ministerio de Ambiente el 17 de mayo de 2017 con el objetivo de a) garantizar la conectividad biológica entre ecosistemas mediante la creación de corredores que promuevan la conservación de las especies y paisajes marinos costeros, b) conservar la biodiversidad del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) en la zona marino costera y generar actividades sustentables para la sociedad ecuatoriana, c) asegurar la operación coordinada y sinérgica de las áreas marinas y costeras protegidas del SNAP para conservar la biodiversidad y generar beneficios tangibles para la sociedad ecuatoriana y d) propiciar la integración de las áreas marinas y costeras con su entorno, y la conexión funcional de hábitats, ecosistemas y paisajes marinos y costeros.

La Red está conformada por 19 áreas protegidas (Tabla 1) y también la integrarán los corredores marinos y costeros que se creen y contribuyan a establecer conectividad entre las AMCP (Ministerio del Ambiente del Ecuador 2017).

Tabla 1: Red de Áreas Marinas y Costeras Protegidas de Ecuador

La Red de Áreas Marinas y Costeras Protegidas (Red de AMCP)		
Esmeraldas	1	Reserva Marina Galera San Francisco
	2	Refugio de Vida Silvestre Manglares Río Esmeraldas
	3	Refugio de Vida Silvestre Estuario del Río Muisne
	4	Reserva Ecológica Manglares Cayapas Mataje
Manabí	5	Parque Nacional Machalilla
	6	Refugio de Vida Silvestre Isla Corazón y Fragatas
	7	Reserva Marina Cantagallo – Machalilla
	8	Refugio de Vida Silvestre Marino Costero Pacoche
Guayas	9	Reserva de Producción de Fauna Manglares El Salado
	10	Reserva Ecológica Manglares Churute
	11	Área Nacional de Recreación Playas de Villamil
	12	Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro
	13	Área Nacional de Recreación Isla Santay
Santa Elena	14	Área Nacional de Recreación Parque El Lago
	15	Reserva de Producción Faunística Marino Costera Puntilla de Santa Elena
	16	Reserva Marina El Pelado
El Oro	17	Reserva Marina Bajo Copé
	18	Reserva Marina Isla Santa Clara
	19	Reserva Ecológica Arenillas

Fuente: MAE, 2017

En agosto de 2018, dentro del Ministerio de Ambiente se crea el proyecto “Implementación del Plan Estratégico de la Red de Áreas Protegidas Marinas y Costeras del Ecuador Continental” (Proyecto Red de AMCP) con el objetivo central de "mejorar sustancialmente la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad marina y costera a través de una red efectiva de áreas costeras y marinas protegidas en el Ecuador continental (Conservación Internacional 2020).

En base a los términos de referencia definidos por Conservación Internacional (CI) y la Subsecretaría de Gestión Marina y Costera del Ministerio del Ambiente (SGMC), la unidad a cargo de la administración de la Red AMCP hasta junio del año 2020, se realiza una propuesta técnica de consultoría para la elaboración del Inventario de sitios prioritarios para intervenir en conservación o restauración de la conectividad ecológica entre manglares y ecosistemas adyacentes, para favorecer la conectividad ecológica a lo largo de la costa continental en zonas de transición entre ambos ecosistemas.

El 13 de mayo de 2020 se realiza la firma de contrato entre el equipo consultor y Conservación Internacional para la adjudicación del estudio, cuyo análisis se enfocará principalmente en 8 Áreas Marinas y Costeras Protegidas que tienen ecosistema de manglar dentro de sus valores de conservación y que forman parte de la red de AMCP y del SNAP, y en sus alrededores.

El 28 de mayo 2020 según fecha establecida en el contrato de la respectiva consultoría se hace entrega oficial del Producto 1: Plan de Trabajo con la metodología a seguir para la caracterización de las condiciones del paisaje, la evaluación del estado de la conectividad ecológica, el levantamiento de fichas de inventario, mapa de zonas priorizadas y las acciones propuestas para promover la conectividad de los paisajes priorizados. El 13 de junio del 2020, se entrega la segunda versión del Producto 1, y el mismo es aprobado por el Proyecto Red de AMCP.

El 26 de junio del 2020 según fecha establecida en el contrato, se entrega el Producto 2: Informe del análisis de la caracterización del paisaje, con la información cartográfica y documental levantada para este análisis, en función de los criterios derivados de la integridad ecológica y de las presiones y amenazas. Las correcciones realizadas al producto 2 han sido solventados por el equipo consultor y el producto es aprobado el 24 de agosto del 2020.

Con fecha 26 de agosto de 2020 se realiza la entrega del Producto 3: Informe del análisis de la evaluación del estado de la conectividad ecológica acorde a roles funcionales de conectividad del paisaje, endemismo, listas rojas, categorías de amenaza, niveles de protección, beneficios ecológicos, económicos y sociales que brindan las áreas identificadas, análisis integral del estado – presión – respuesta de los ecosistemas (modelo E-P-R) y otros que el equipo consultor considere necesarios.

Los días 11, 16 y 17 de septiembre de 2020, el equipo consultor se reúne con los técnicos delegados del Ministerio del Ambiente y Agua y el equipo de Conservación Internacional para analizar los sitios propuestos, modificar o aprobar los mismos, según su importancia por su rol como áreas núcleo, ejes de conectividad ecológica o por su necesidad de restauración y conservación.

Una vez aprobados los 10 sitios para la validación de campo, se realizó la visita en territorio a cada uno de los puntos seleccionados del 22 de septiembre al 3 de octubre del 2020 con acompañamiento en territorio de los técnicos del Ministerio del Ambiente y Agua. El 4 de noviembre del 2020 se entrega el Producto 4: Informe de validación en campo de los sitios priorizados y el 8 de diciembre el producto es aprobado.

Finalmente, siguiendo la planificación del estudio, el 9 de diciembre se hace entrega del Producto 5: Documento final que compile el contenido de los productos anteriores e incluya recomendaciones de acciones para promover la conectividad de los paisajes, considerando los sitios priorizados y sus características específicas.

En resumen, los productos con los resultados del estudio para “Inventario de sitios prioritarios para intervenir en conservación o restauración de la conectividad ecológica entre manglares y ecosistemas adyacentes” se muestran a continuación:

- Producto 1: Plan de trabajo
- Producto 2: Informe del análisis de la caracterización del paisaje

- Producto 3: Informe del análisis de la evaluación del estado de la conectividad ecológica acorde a roles funcionales de conectividad del paisaje
- Producto 4: Informe de validación en campo de los sitios priorizados
- Producto 5: Documento final con las recomendaciones de acciones para promover la conectividad de los paisajes, considerando los sitios priorizados y sus características específicas

## 2. OBJETIVO GENERAL

Preparar un inventario geoespacial de sitios prioritarios para intervenir en conservación o restauración a fin de favorecer la conectividad ecológica a lo largo de la costa continental en zonas de transición entre ecosistemas de manglar y ecosistemas adyacentes.

### 2.1 Objetivos específicos

- Recopilar y sistematizar la información cartográfica disponible a nivel nacional, incluyendo muestras biológicas representativas, para caracterizar los paisajes manglares – ecosistemas adyacentes, desde un punto de vista de conectividad ecológica.
- Evaluar las condiciones actuales de conectividad ecológica en los paisajes manglares – ecosistemas adyacentes.
- Priorizar sitios claves por su rol como áreas núcleo, ejes de conectividad ecológica o por su necesidad de restauración y conservación.
- Delimitar y caracterizar los sitios priorizados, considerando aspectos biológicos, ambientales, sociales, administrativos y económicos.
- Proponer acciones de conservación/restauración de la conectividad para los sitios identificados.

## 3. CARACTERIZACIÓN DE LAS ZONAS DE ESTUDIO

### a. Remanencia ecosistemas y usos

En el presente estudio se ha realizado una actualización de la información de cobertura, uso del suelo y ecosistemas. Para realizar esta actualización se utilizaron imágenes satelitales e información secundaria disponible de las zonas de estudio. El proceso metodológico ha seguido los pasos mencionados en el plan de trabajo, y se presenta de la siguiente manera (Figura 1):

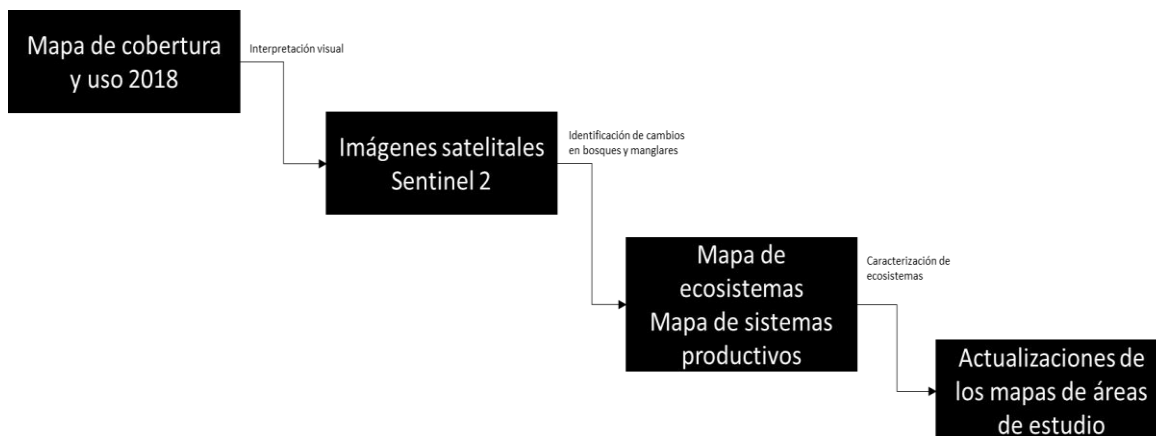


Figura 1. Esquema metodológico para la actualización de la cobertura y uso del suelo de las zonas de estudio. Fuente: propia

Para tener un mayor detalle al respecto del proceso metodológico ver el producto 2. “Informe del análisis de la caracterización del paisaje con la información cartográfica y documental levantada para este análisis, en función de los criterios derivados de la integridad ecológica y de las presiones y amenazas”, dentro de las temáticas de cobertura y uso del suelo y remanencia de ecosistemas.

El área de estudio para el *“inventario geoespacial de sitios prioritarios para intervenir en conservación o restauración a fin de favorecer la conectividad ecológica a lo largo de la costa continental en zonas de transición entre ecosistemas de manglar y ecosistemas adyacentes”* comprende una superficie general de 2012780,59 ha donde se han registrado 19 ecosistemas de un total de 24 que presenta la región Litoral (MAE 2013).

La región Litoral que comprende los bosques de tierras bajas desde el nivel del mar hasta los 350 metros, incluidas las cordilleras costeras, se divide en dos provincias y cuatro sectores biogeográficos (Tabla 2 y Figura 2):

Tabla 2. Provincias y Sectores Biogeográficos de la región Litoral

Región	Provincias	Sectores
Litoral	Chocó	Chocó Ecuatorial
		Cordillera Costera del Chocó
	Pacífico Ecuatorial	Jama-Zapotillo
		Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial

Fuente: (MAE 2013)

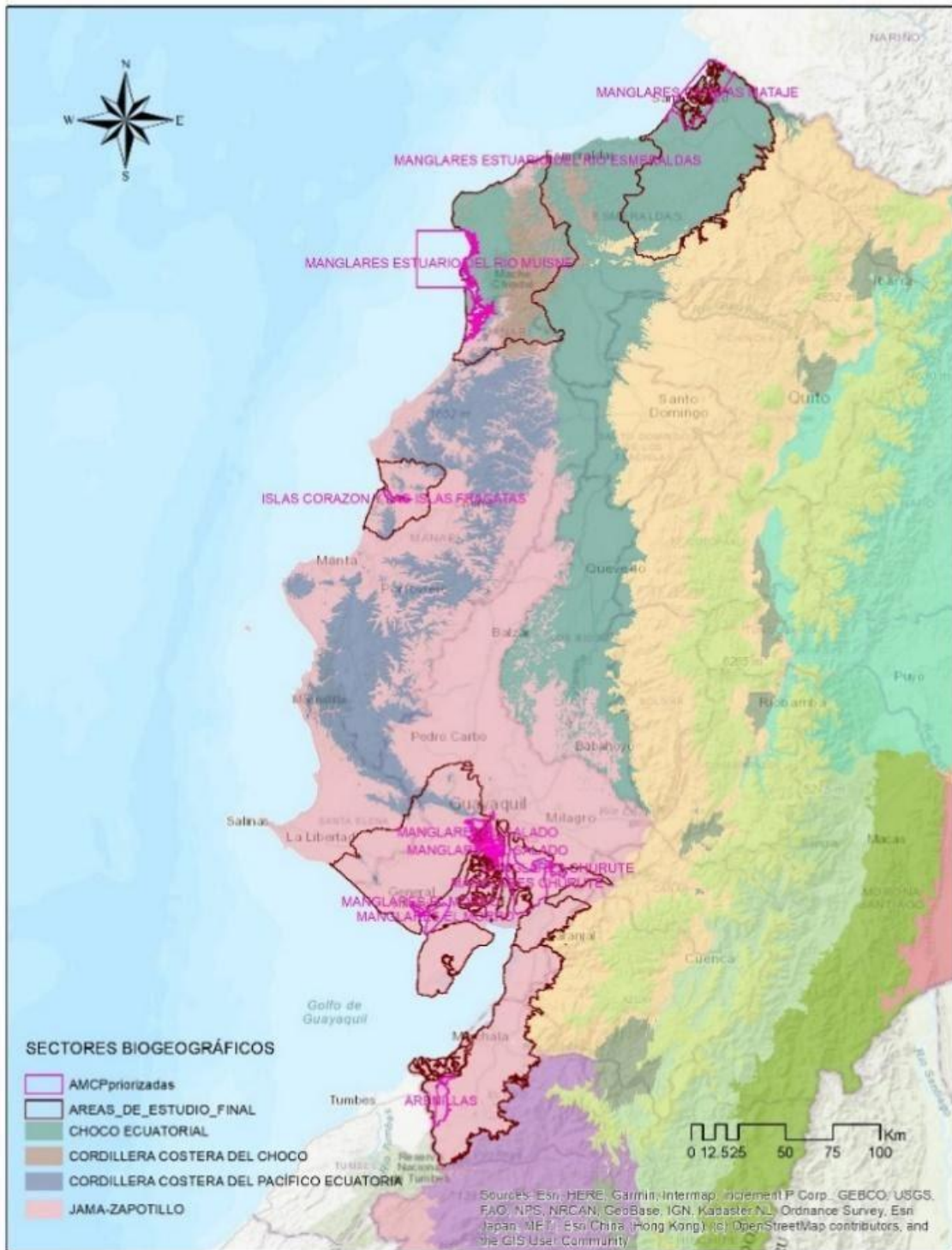


Figura 2. Sectores Biogeográficos de la región Litoral y las 5 zonas de estudio. Fuente: propia

La provincia biogeográfica del Chocó, donde se encuentran los bosques siempreverdes y siempreverdes estacionales, con un bioclima pluvial y pluviestacional, abarca las zonas bajas de las cuencas de los ríos Cayapas y Esmeraldas y la parte húmeda de la cuenca del Guayas, formando una franja angosta que disminuye en representatividad en los alrededores de Gral. Antonio Elizalde (Bucay) donde forman zona de transición con bosques más secos. Este sector incluye la cordillera de Mache Chindul (Chincheró et al. 2013).



En cambio, la provincia Pacífico Ecuatorial comprende la vegetación decidua, semidecidua y siempreverde estacional del occidente de la cordillera de los Andes bajo los 300 msnm al norte del río Jubones y los 400 msnm al sur del mismo, se caracteriza por un bioclima pluviestacional y xérico, siendo este último el que predomina. Se incluye la cordillera costera de Chongón Colonche, zona sur de Mache Chindul y los cerros testigos de Manglares Churute (Chincheró et al. 2013). Esta provincia biogeográfica es una de las áreas con mayor endemismo del mundo y uno de los remanentes más importantes de bosque seco (Davis, Heywood, y Hamilton 1997).

Dentro del área de estudio se observa una remanencia de ecosistemas del 43,85 % y un área intervenida del 54,15% (Tabla 3 y Figura 3). El ecosistema con mayor remanencia es el Bosque siempreverde de tierras bajas del Chocó Ecuatorial con una superficie de 270990,30 ha lo que representan un 13,48%. Este ecosistema comprende los bosques húmedos de la región, con un dosel entre 25 a 30 m de alto, y emergentes de hasta 40 m (Morales, Guevara, y PMV 2013). Se puede observar varios estratos. En estos bosques se encuentran especies forestales de gran importancia forestal como el chanul (*Humiriastrum procerum*), guararipo (*Nectandra guararipo*), moral bobo (*Clarisia racemosa*), sande (*Brosimum utile subsp. occidentale*), tangaré (*Carapa alticola*).

El segundo ecosistema con mejor representatividad es el Bosque deciduo de tierras bajas del Jama Zapotillo con un 6,78%. Este ecosistema se caracteriza por presentar una fenología decidua donde las especies pierden sus hojas en época seca. En áreas donde el bosque ha sido eliminado casi por completo se observa árboles aislados y suelo cubierto de gramíneas, lo cual es conocido como sabanas (Aguirre y Kvist 2005; Cerón et al. 1999). Especies características son los ceibos (*Ceiba trischistandra*), pretino (*Cavanillesia platanifolia*) y pasallo (*Eriotheca ruizi*) y guayacanes (*Handroanthus chrysanthus*).

Los ecosistemas de manglar tienen influencia de la provincia y sector biogeográfico donde se encuentran, por lo cual se puede observar el Manglar del Chocó Ecuatorial con solo 1,16% y el Manglar del Jama Zapotillo mejor representado con un 5,92%. Los ecosistemas asociados directamente al manglar en el sector Chocó Ecuatorial como son el Bosque inundado de llanura aluvial (*Guanda*) y el Bosque inundable de llanura intermareal, tienen muy poca remanencia 0,34 % y 0,004%, respectivamente. Estos ecosistemas representan la transición a los bosques de tierra firme y son de gran importancia ecológica, sin embargo, son poco estudiados y los pocos remanentes están muy degradados. En relación al Manglar del sector Jama-Zapotillo, la vegetación es reemplazada por el Bosque bajo y Arbustal deciduo de tierras bajas, que representa el 3,52 %.

Tabla 3. Remanencia de ecosistemas en el área de estudio

<b>Ecosistemas</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>%</b>
Bosque siempreverde de tierras bajas del Chocó Ecuatorial	270990,30	13,48
Bosque decíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	136312,50	6,78
Manglar del Jama-Zapotillo	119133,63	5,92
Bosque semidecíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	97078,29	4,83
Bosque bajo y Arbustal decíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo	70769,18	3,52
Bosque siempreverde estacional piemontano de Cordillera Costera del Chocó	70023,83	3,48
Bosque siempreverde estacional de tierras bajas del Chocó Ecuatorial	30735,31	1,53
Manglar del Chocó Ecuatorial	23388,48	1,16
Bosque siempreverde montano bajo de Cordillera Costera del Chocó	16324,76	0,81
Bosque semidecíduo de Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial	15814,95	0,79
Bosque inundado de llanura aluvial del Chocó Ecuatorial	6935,56	0,34
Bosque siempreverde estacional piemontano de Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial	6147,99	0,31
Bosque siempreverde estacional de tierras bajas del Jama-Zapotillo	3694,41	0,18
Bosque decíduo de Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial	2317,58	0,12
Bosque siempreverde estacional montano bajo de Cordillera Costera del Pacífico Ecuatorial	2076,86	0,10
Herbazal inundado lacustre del Pacífico Ecuatorial	654,20	0,03
Herbazal inundable ripario de tierras bajas del Jama-Zapotillo	411,09	0,02
Bosque inundable de llanura intermareal del Chocó Ecuatorial	70,79	0,004
<b>Remanencia</b>	<b>881775,23</b>	<b>43,85</b>
<b>Otras áreas</b>	<b>9602,68</b>	<b>0,48</b>
<b>Agua</b>	<b>30718,28</b>	<b>1,53</b>
<b>Intervención</b>	<b>1088817,68</b>	<b>54,15</b>
<b>Total</b>	<b>2010913,87</b>	<b>100,00</b>

Fuente: propia

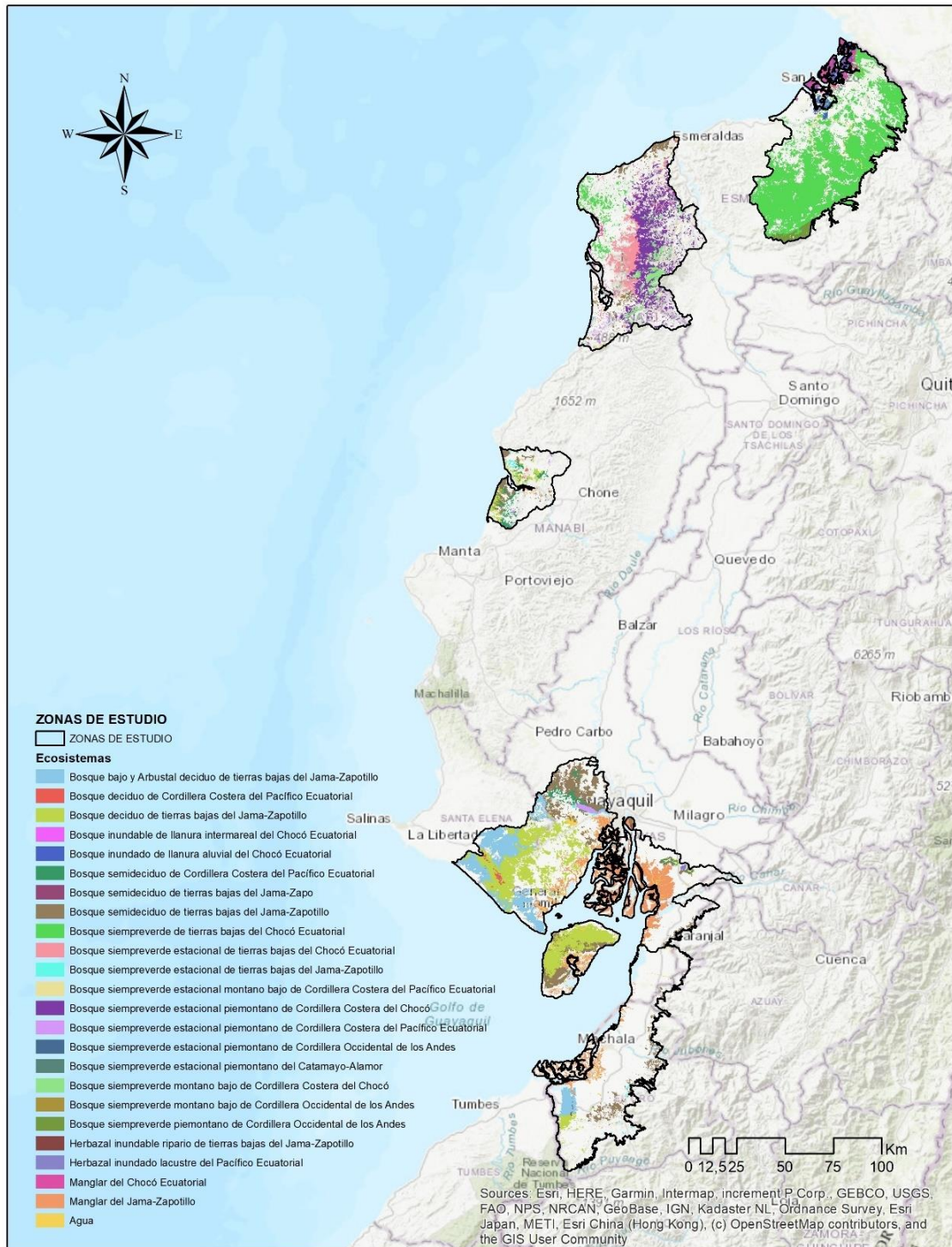


Figura 3. Remanencia de Ecosistemas en el área de estudio. Fuente: propia

### Remanencia de ecosistemas en las zonas de estudio

Analizando la representatividad de ecosistemas en las cinco zonas de estudio (Tabla 4 y Figura 4), se puede observar que la zona 1 Esmeraldas, zona 3 Manabí y la zona 5 Guayas-El Oro poseen menos ecosistemas, entre seis a siete. Mientras que la zona 2 Esmeraldas-Manabí y zona 4 Santa Elenas-Guayas presentan 11 y 12 ecosistemas, respectivamente. La zona con menor remanencia de vegetación natural es la zona 5 Guayas-El Oro con solo el 15,49 %, en contraste la zona 1 Esmeraldas posee la mayor remanencia con el 64,35%. El ecosistema manglar está mejor representado en la zona 4 Santa Elena-Guayas con el 14,72%.

Tabla 4. Porcentaje de remanencia, intervención, número de ecosistemas y representatividad de manglar en las cinco zonas de estudio.

Zona	Número de ecosistemas	Remanencia (%)	Intervención (%)	Manglar (%)	Otras áreas* (%)
1 Esmeraldas	6	64,35	34,37	4,12	1,28
2 Esmeraldas-Manabí	11	35,91	62,97	1,13	1,12
3 Manabí	7	27,55	71,79	1,11	0,66
4 Santa Elena-Guayas	12	52,85	43,62	14,72	3,53
5 Guayas-El Oro	7	15,49	83	5,4	1,51

\*Áreas erosionadas, sin cobertura vegetal, cuerpos de agua

Fuente Propia

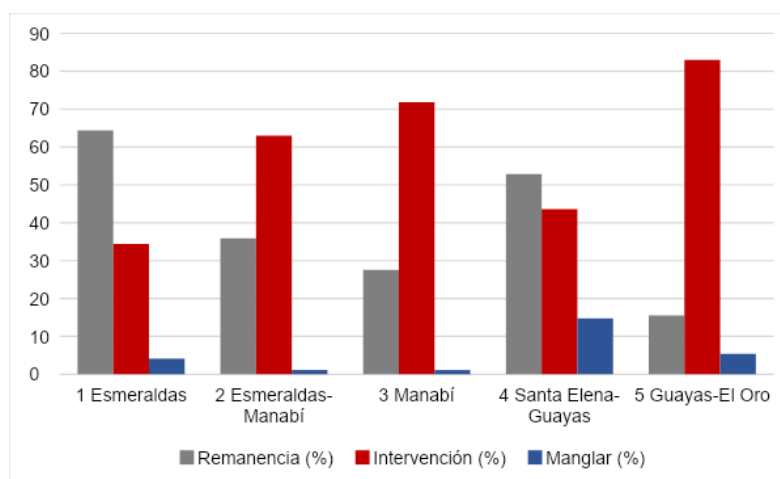


Figura 4. Porcentaje de remanencia, intervención y representatividad de manglar en las cinco zonas de estudio.

Fuente: propia

### Ecología del manglar y remanencia en las zonas de estudio

El manglar es un tipo de ecosistema donde predominan los árboles y arbustos que están adaptados morfológicamente y fisiológicamente a vivir en agua salobre y soportar suelos saturados de agua.

Los principales factores que limitan la presencia de los manglares son el clima, la salinidad, el régimen mareal, la sedimentación y la energía de las mareas (Tabla 5).

Tabla 5. Factores que determinan la presencia de manglares

Factor	Efecto en los mangles
Clima	Se presentan principalmente en zonas con alta precipitación, pero pueden lidiar con temporadas de aridez
Salinidad	Requieren salinidad para evitar competencia con especies que no la toleran No dependen fisiológicamente de la sal
Régimen mareal	No dependen directamente de las mareas La inundación con agua salada elimina especies competidoras Las mareas aportan sedimentos y nutrientes necesarios de forma continua
Sedimentos	Los árboles más cercanos a las orillas son más grandes y productivos que los del interior de los fragmentos
Energía mareal	Los mangles crecen en zonas con olas bajas. Las olas altas impiden el establecimiento de propágulos, exponen las raíces profundas y evitan la acumulación de sedimentos.

Fuente: (ProNatura 2014)

Los manglares tienen una estructura más sencilla que los otros tipos de bosques, y no presentan en algunas zonas especies de sotobosque. Los arbustos, lianas y especies de plantas herbáceas no suelen crecer frecuentemente bajo el dosel cerrado en los bosques de manglar.

Cornejo (2014), menciona que en el Ecuador se han reportado tres tipos de manglar, cada uno tiene una estructura particular y topografía que son el resultado de las corrientes marinas, las mareas y la salinidad:

**Manglar ribereño.** - Se localiza en los bordes de las desembocaduras de los ríos y canales deltáicos. Suele ser el más desarrollado estructuralmente y de mayor productividad primaria por encontrarse en condiciones ambientales óptimas (Agraz-Hernández et al. 2006). La vegetación está dominada por mangle rojo (*Rhizophora* spp.), a menudo asociados con mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y el mangle negro (*Avicennia germinans*) (Cornejo 2014a). Este tipo de manglar se encuentra mejor representado en el golfo de Guayaquil y a lo largo del río Guayas (Cornejo 2014b) .

**Manglar de Borde.** - Estos manglares se forman en sustratos erosionados a lo largo de los márgenes costeros protegidos o en la mayoría de las orillas frontales formadas por la acumulación de sedimentos sueltos introducidos por las corrientes de agua (Agraz-Hernández et al. 2006; Cornejo 2014b). Se encuentran en primera línea en la dirección mar-tierra, están sujetos a inundaciones diarias (700 veces por año). La vegetación está dominada por *Rhizophora* spp. que alcanza un gran desarrollo estructural debido a las grandes descargas de nutrientes y sedimentos traídos por la marea. La mayor extensión de este tipo de bosque de manglar se encuentra en la provincia del Guayas (Cornejo 2014a).

**Manglar de Cuenca.** - Se localiza en la parte posterior del manglar tipo borde o ribereño y se caracteriza por ser inundado periódicamente por la marea con menor frecuencia que los manglares de borde y ribereño. Cuenta con los nutrientes provenientes de su propio detritus. En general presentan mayor variedad estructural en función de la distancia a la orilla del río, laguna, estero o el mar, del gradiente topográfico y de la intensidad de mareas (Agraz-Hernández et al. 2006). La salinidad intersticial es elevada durante la estación seca, lo cual disminuye en la estación lluviosa. Los árboles y arbustos mejor adaptados en estas áreas son *Avicennia germinans* y *Conocarpus erectus*. La superficie más importante de este tipo de manglar se encuentra en la provincia de Esmeraldas (Cornejo 2014a).

En las zonas de estudio existen dos ecosistemas de manglar: Manglar del Chóco Ecuatorial y Manglar del Jama Zapotillo (Figura 5 y 6) que presentan sus características florísticas en relación a los sectores y provincias biogeográficas a los que pertenecen.

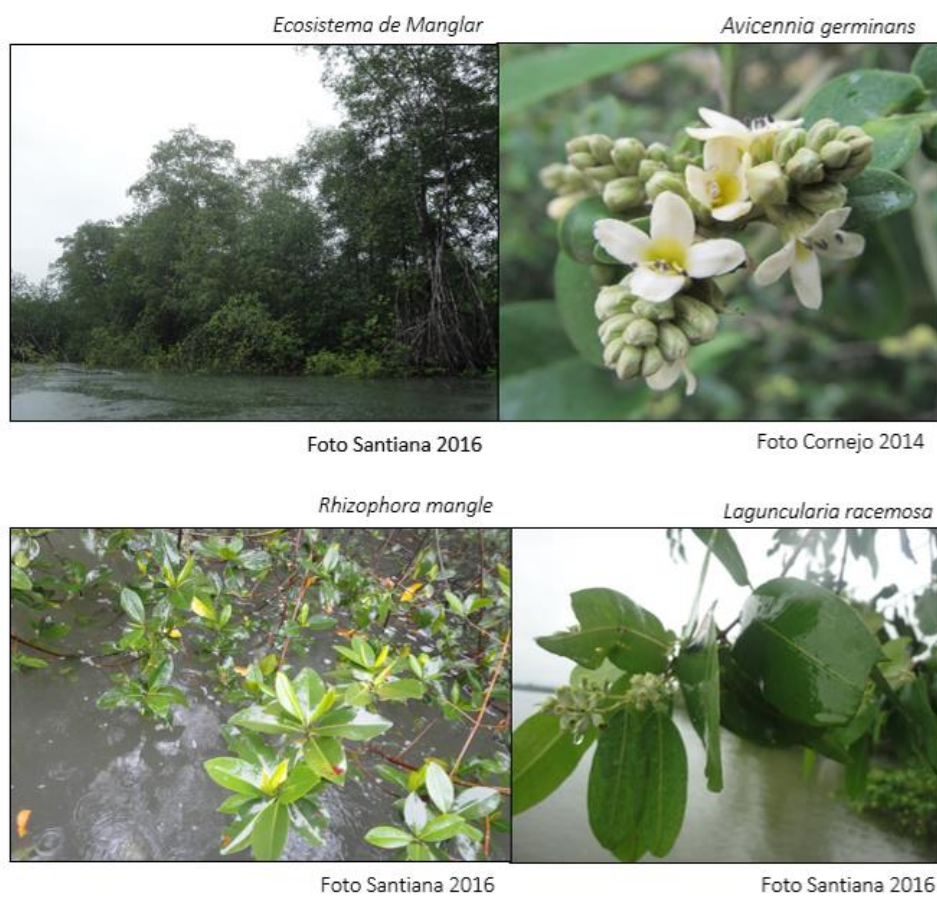


Figura 5. Ecosistema de manglar y especies representativas

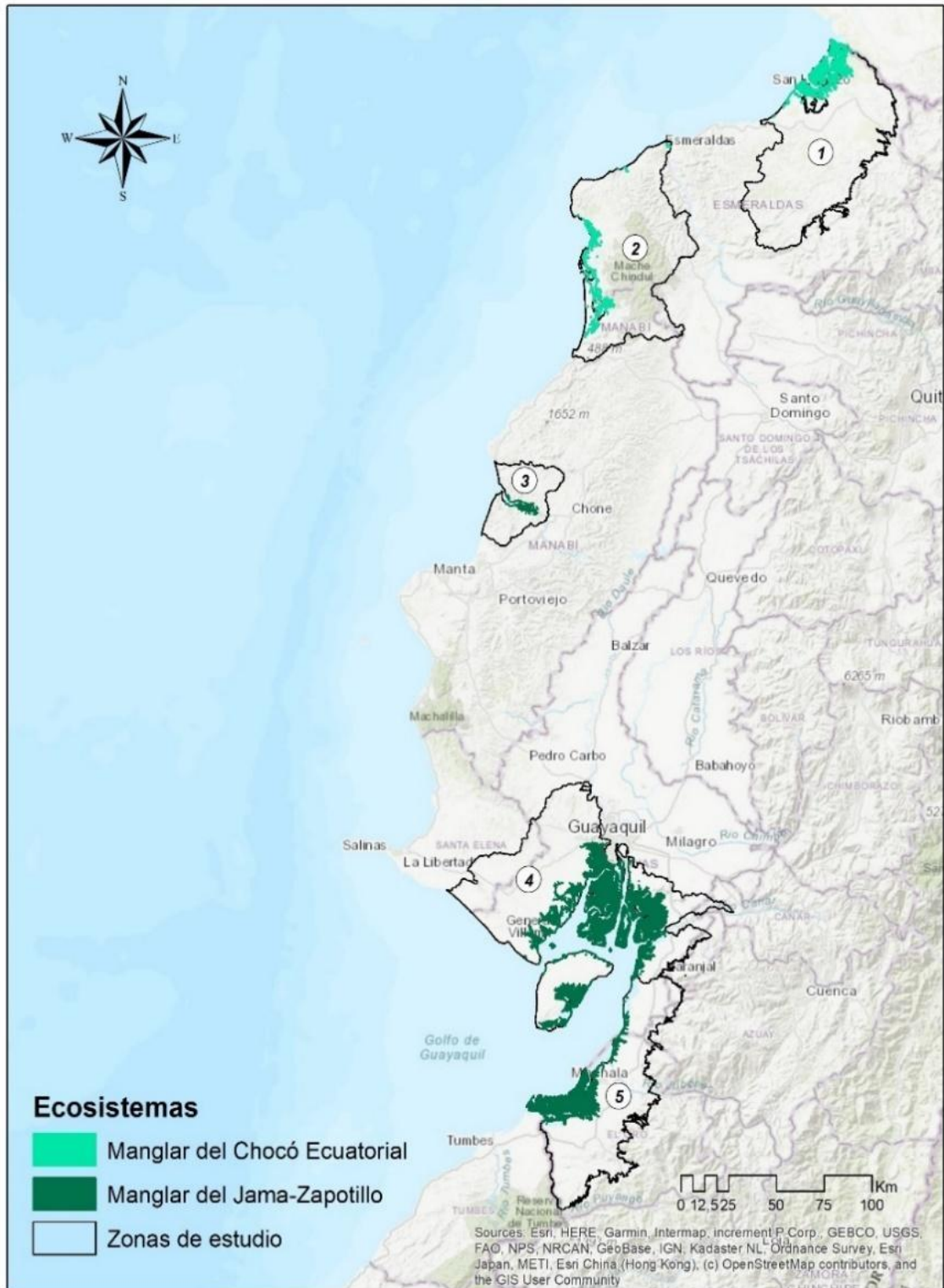


Figura 6. Ecosistemas de manglar en las zonas de estudio. Fuente: MAE, 2013

## b. Sistemas productivos

Para la caracterización de los sistemas productivos en las zonas de estudio se ha utilizado la información disponible del MAG generada en el 2014. Esta información ha sido extraída para las zonas de estudio con la finalidad de caracterizar los sistemas productivos del área. Este proceso ha sido desarrollado para toda el área en conjunto y se presenta un detalle por cada zona en la sección 4 del documento.

El presente análisis toma en cuenta al sistema de producción como “el conjunto estructurado de actividades agrícolas, pecuarias y no agropecuarias, establecido por un productor y su familia para garantizar la reproducción de su explotación; resultado de la combinación de los medios de producción (tierra y capital) y de la fuerza de trabajo disponibles en un entorno socioeconómico y ecológico determinado” (Apollin y Eberhart 1999). Con la identificación de los distintos sistemas productivos en las áreas de estudio, tendremos una caracterización que permita identificar las zonas donde se puede intervenir y conocer la organización del paisaje productivo que se ubica entre las áreas naturales y de esta manera tomar decisiones en la construcción de corredores.

Para tener un mayor detalle al respecto del proceso metodológico ver el producto 2. “Informe del análisis de la caracterización del paisaje con la información cartográfica y documental levantada para este análisis, en función de los criterios derivados de la integridad ecológica y de las presiones y amenazas”, dentro de las temáticas de sistemas productivos.

### ***Usos de suelo de las zonas de estudio***

De manera general se puede observar en las zonas de estudio predominan los usos agrícolas (25,69%), pecuarios (24,46%) y acuícolas (17,72%), y que representan el principal motor productivo de las zonas pues en su conjunto ocupan cerca del 70% de las áreas intervenidas. Adicionalmente, el 30% restante se reparte en un gran abanico de usos que se distribuyen a lo largo de las zonas de estudio y que ocupan áreas pequeñas que prácticamente se esparcen como mosaicos productivos (Figura 7).



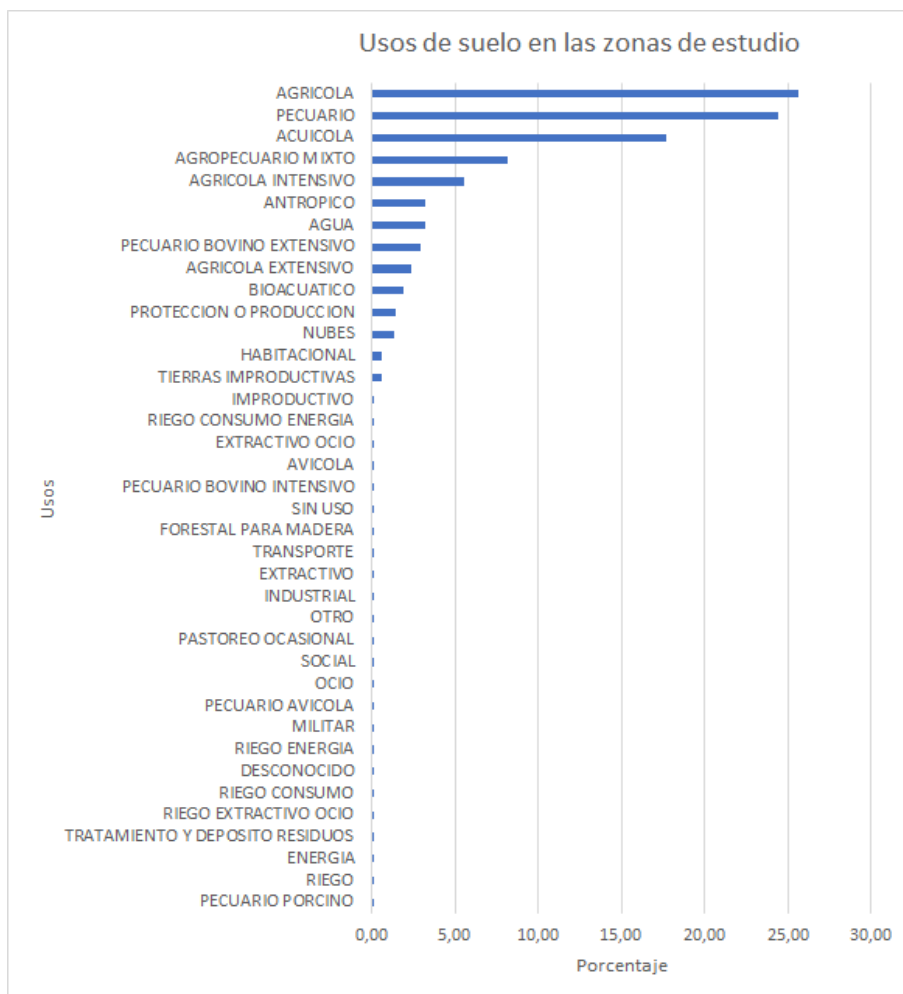


Figura 7. Uso del suelo en las zonas de estudio. Fuente: propia

**Temporalidad y tamaño de parcela**

En lo que respecta al tamaño de parcela, en la Figura 8 se puede observar que el 55% de las zonas de estudio están configuradas por parcelas grandes las que oscilan en superficies mayores a las 50 ha. Por otro lado, el resto de las parcelas se distribuyen entre medianas (entre 10 y 50 ha, ocupando el 24,71%) y pequeñas (menores a 10 ha, ocupando el 20,26%).

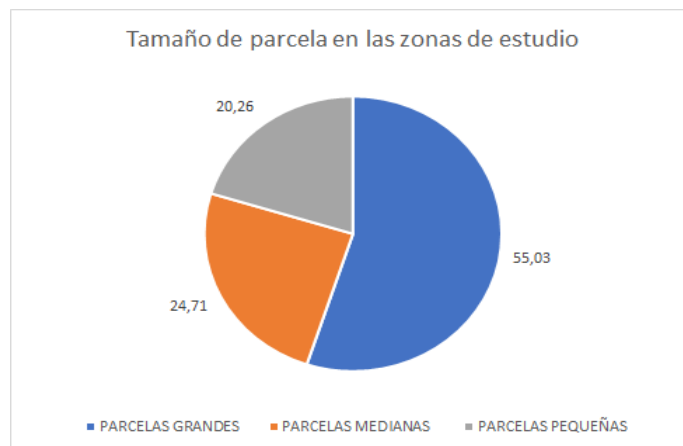


Figura 8. Tamaño en la parcela en las zonas de estudio. Fuente: propia

Por otro lado, la temporalidad de las áreas de cultivo de las zonas está dominada por cultivos permanentes ocupando el 75,62%, que tendrían una gran relación con parcelas grandes. Los cultivos anuales representan una pequeña porción de las áreas cultivadas, bastante similar con lo que se observa en los cultivos semipermanentes (Figura 9). El detalle de cada una de estas categorías para las zonas de estudio se encuentra en la sección 4.

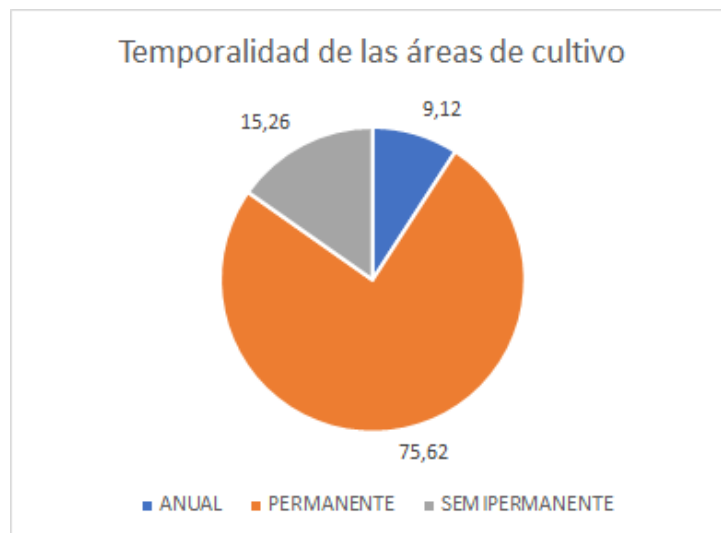


Figura 9. Temporalidad en las áreas de cultivo. Fuente: propia

Finalmente, en lo que respecta a los sistemas productivos de las zonas de estudio dentro de las áreas intervenidas (Figuras 10 y 11), existe la presencia predominante de los sistemas mercantiles, que se caracterizan por estar articulados a mercados de consumo, donde su economía se basa predominantemente en el ámbito del comercio y un porcentaje mínimo para el autoconsumo.

El segundo sistema productivo importante es el empresarial con el 32,15% que utiliza predominantemente el capital, en la compra de paquetes tecnológicos que se utilizan en las labores productivas, emplea mano de obra asalariada permanente (predominante) y ocasional. Su producción se vincula con los productos agroindustriales y de exportación, su objetivo principal es maximizar la tasa de ganancia.

El sistema productivo mercantil apenas ocupa el 11,07% y se caracteriza por la aplicación de un paquete tecnológico semi-tecnificado, las relaciones laborales están mayoritariamente sustentadas en la fuerza de trabajo asalariado que se combina con otras fuerzas de remuneración. El destino de la producción generalmente es en el mercado nacional, en especial para satisfacer la canasta básica familiar. Constituye un sistema de transición hacia uno de producción empresarial.

Existe una parte de los sistemas productivos que se desconoce su accionar y los sistemas marginales son los que ocupan menos del 2% de las actividades productivas y estos se caracterizan por encontrarse alejados de los efectos del crecimiento económico, pues el intercambio y los excedentes son mínimos. Utiliza mayoritariamente tecnología ancestral tradicional. El ingreso familiar se basa en la mayoría de los casos en rubros extras de la unidad de producción agropecuaria, como la venta de su fuerza de trabajo dentro y fuera de la actividad del agro.

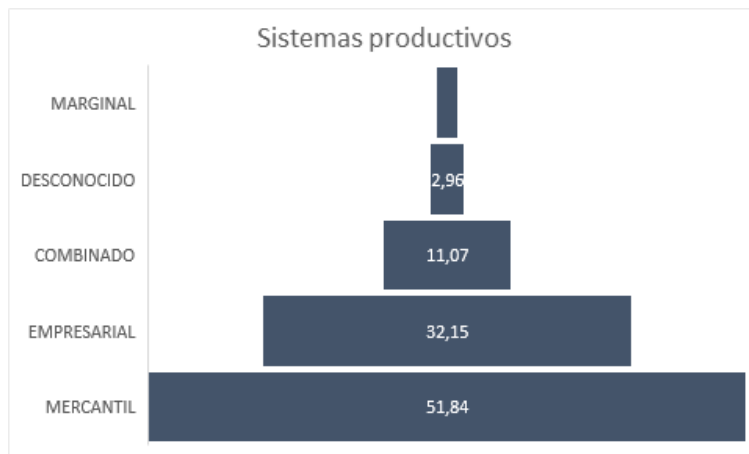


Figura 10. Sistemas productivos en las zonas de estudio. Fuente: propia

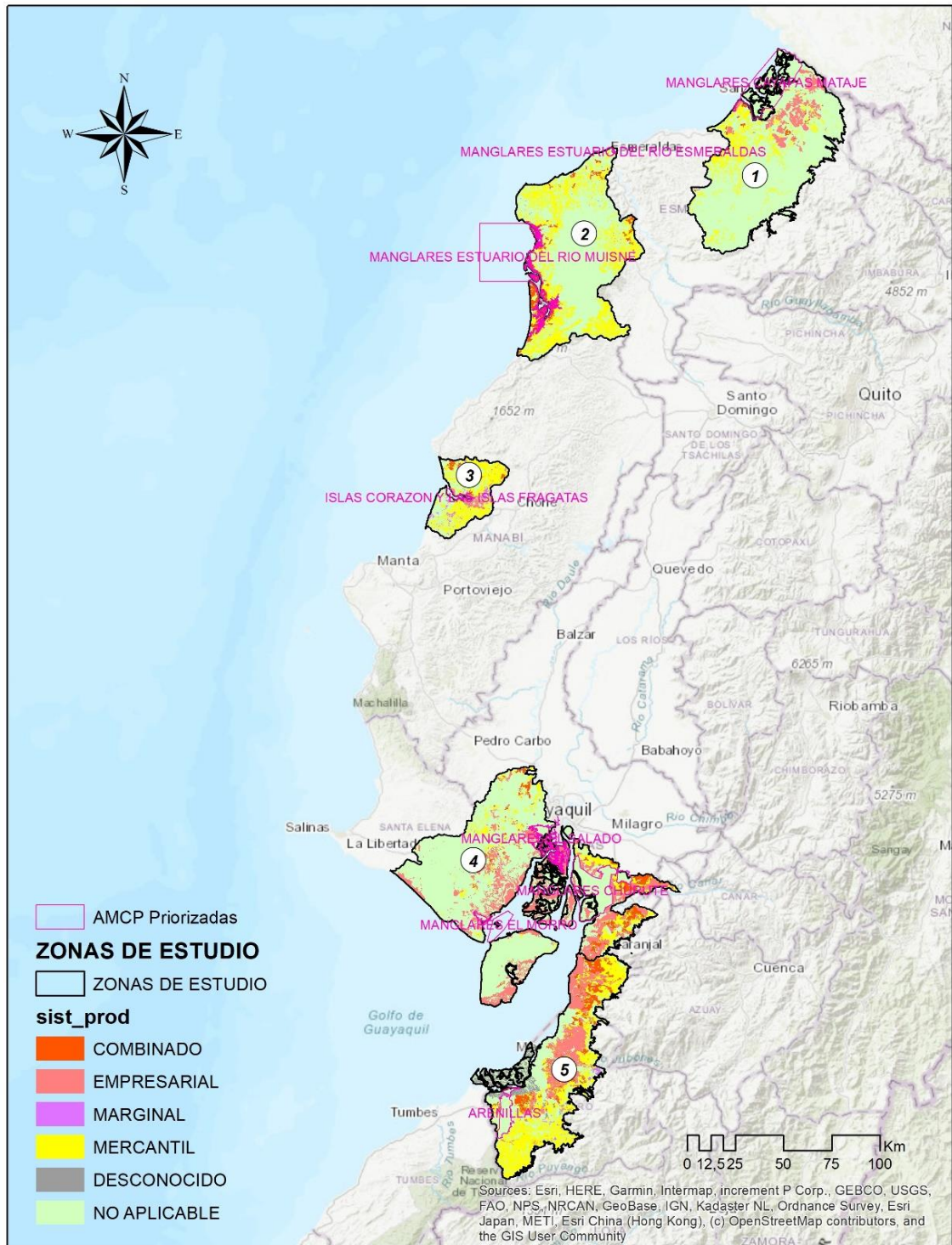


Figura 11. Mapa de sistemas productivos en las zonas de estudio. Fuente: propia

### c. Integridad ecológica

La Integridad Ecológica puede definirse como la capacidad de un ecosistema de mantener el balance, la adaptabilidad de los organismos de una comunidad teniendo una composición de especies, diversidad, y una organización comparables a un hábitat natural de una región particular (Karr y Dudley 1981).

En este estudio, se evalúa la integridad ecológica en base a 3 criterios que describen la estructura o composición del paisaje: fragmentación de la cobertura natural, condición del paisaje desde un enfoque de la alteración por disturbios antrópicos y un análisis de patrones morfológicos espaciales (MSPA por sus siglas en inglés) que define áreas de interés en el paisaje como áreas núcleo o puentes entre parches (Tabla 6).

Tabla 6: Indicadores utilizados en la evaluación de la Integridad ecológica

Componente	Criterio	Indicador	Tipo de indicador
Paisaje	Composición y estructura del paisaje	Fragmentación	De condición
		Patrones morfológicos espaciales (MSPA)	De condición
		Condición del paisaje (Alteración del paisaje)	De estrés

Fuente: Propia

Para tener un mayor detalle del proceso metodológico ver el producto 2. “Informe del análisis de la caracterización del paisaje con la información cartográfica y documental levantada para este análisis, dentro de las temáticas de integridad ecológica.

A continuación, se presentan los resultados para cada indicador y para la Integridad Ecológica dentro del paisaje de estudio.

- **Fragmentación**

La fragmentación es la disgregación de un hábitat que conlleva a la subdivisión de las poblaciones que habitan en él, y afecta su estabilidad y persistencia (Hanski y Gilpin 1991) y es una de las principales causas de la pérdida de biodiversidad (Wilcox y Murphy 1985).

En este estudio, se evalúa la fragmentación a partir del índice de contagio cuya función es agrupar los objetos de una imagen basados en el tipo de cobertura, considerando sus 8 vecinos (píxeles) más cercanos, mientras más cohesión muestre los objetos de la imagen menor será el grado de fragmentación (Figuras 12 y 13).

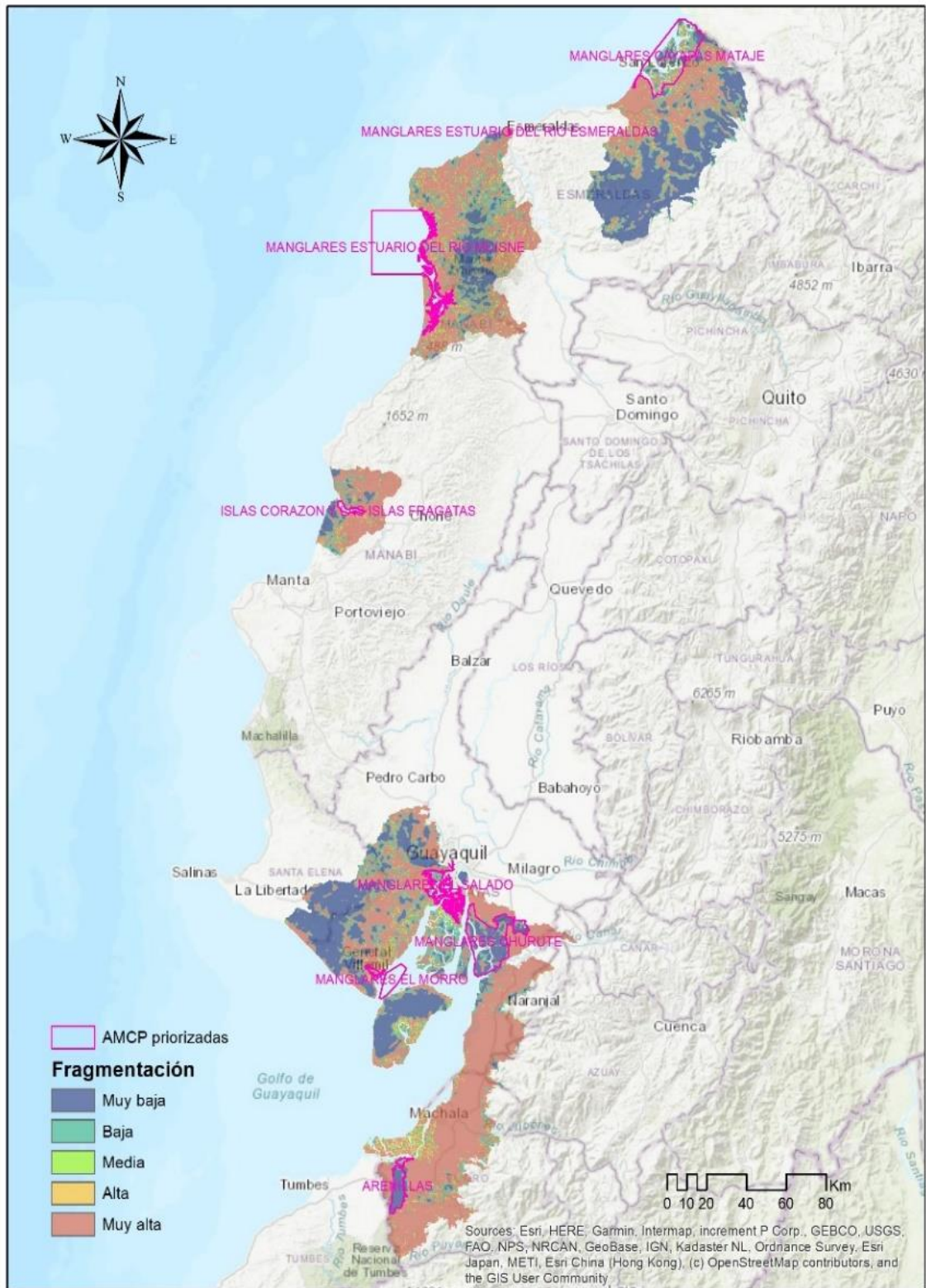


Figura 12. Fragmentación del área de estudio. Fuente: propia

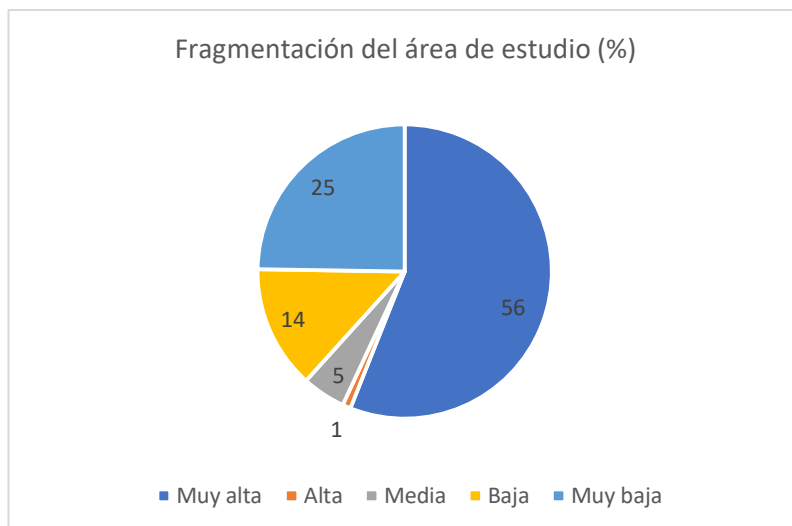


Figura 13. Porcentaje de fragmentación del área de estudio. Fuente: propia

- **Condición del paisaje**

En el estudio se consideran aquellos disturbios que se conocen como factores de degradación y producen efectos negativos sobre la calidad de los bosques: vías de transportación, infraestructura petrolera y la cobertura de “intervención (Figuras 14 y 15).

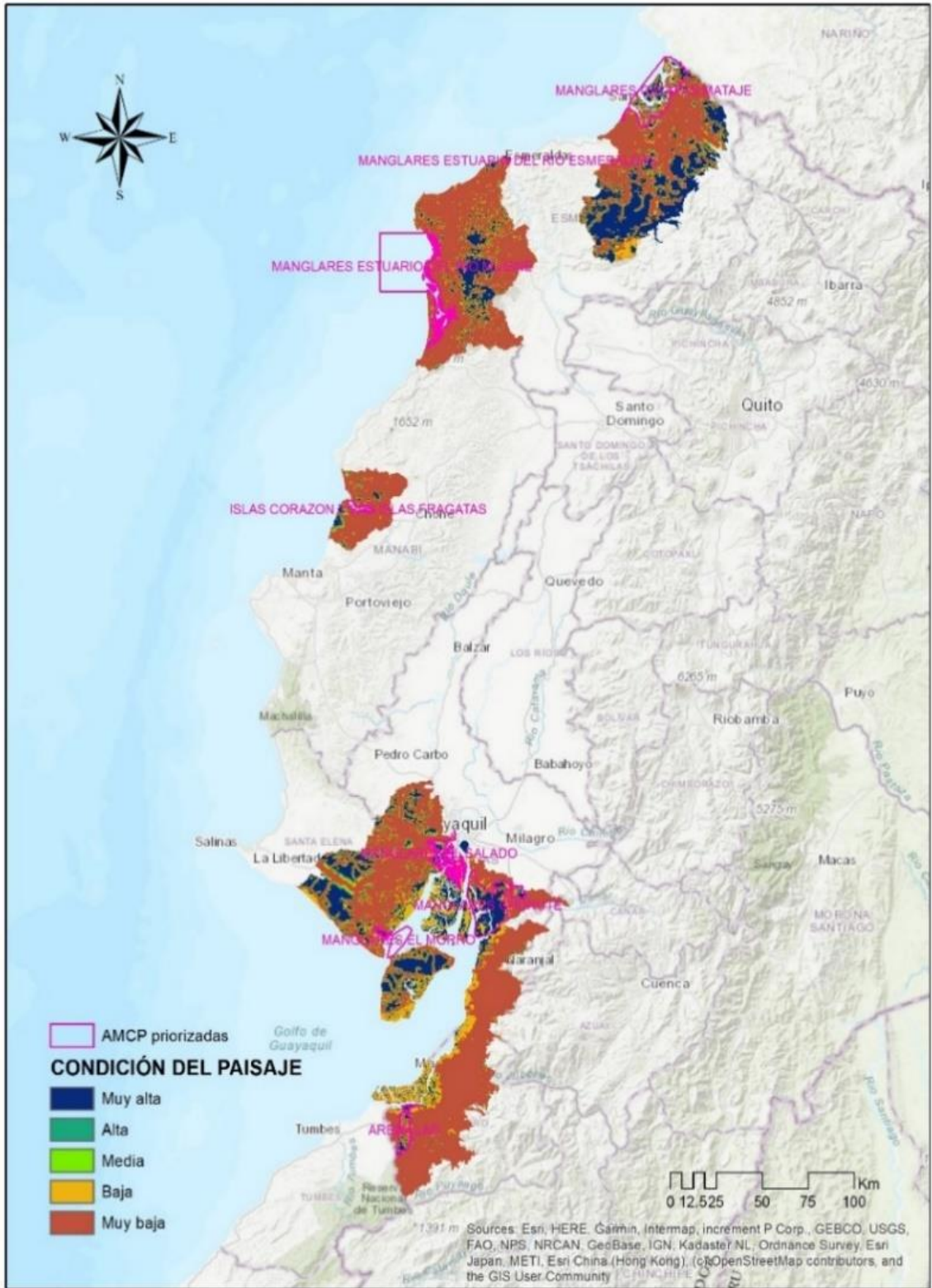


Figura 14. Condición del paisaje para el área de estudio. Fuente: propia



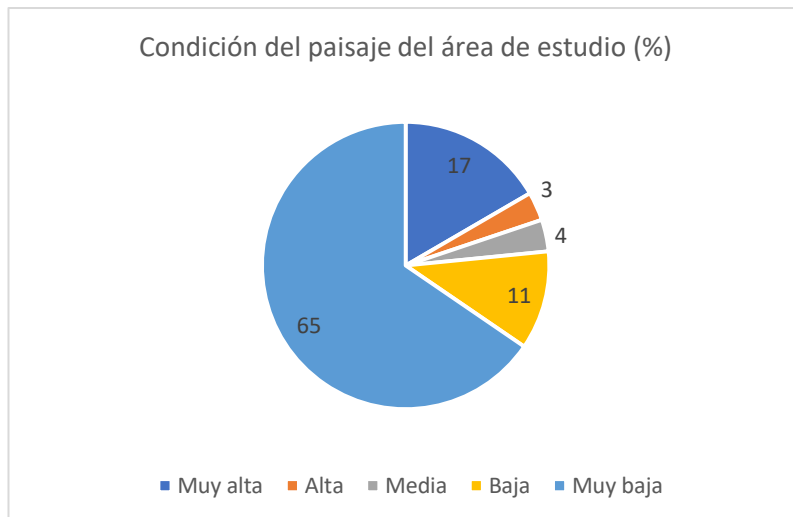


Figura 15. Porcentaje de condición del paisaje para el área de estudio. Fuente: propia

- **Análisis de patrones morfológicos espaciales (MSPA)**

Es posible identificar estructuras del paisaje que representan los fragmentos de cobertura natural y su relación en el paisaje que sean de interés. En este caso, el objetivo es identificar zonas para conservación o restauración, de igual modo zonas núcleo que estructuralmente presentarán mayor integridad. Los patrones definidos permiten visualizar y establecer posibles rutas de interés para la conectividad, conservación o restauración, en este caso es de interés el área núcleo ya que esta tiene relación con una mayor integridad (Figuras 16 y 17).

El análisis del MSPA clasifica el paisaje en siete clases:

- 1 Área núcleo:** área interior de un parche, excluye el perímetro
- 2 Islote:** Elemento desarticulado del paisaje. Muy pequeño para contener área núcleo
- 3 Perforación:** perímetro interno
- 4 Borde:** perímetro externo
- 5 Bucle:** Conecta el área núcleo de un mismo parche
- 6 Puente:** Conecta el área núcleo de un parche distinto
- 7 Rama:** Conecta por un lado el borde de un parche con una perforación, puente o bucle

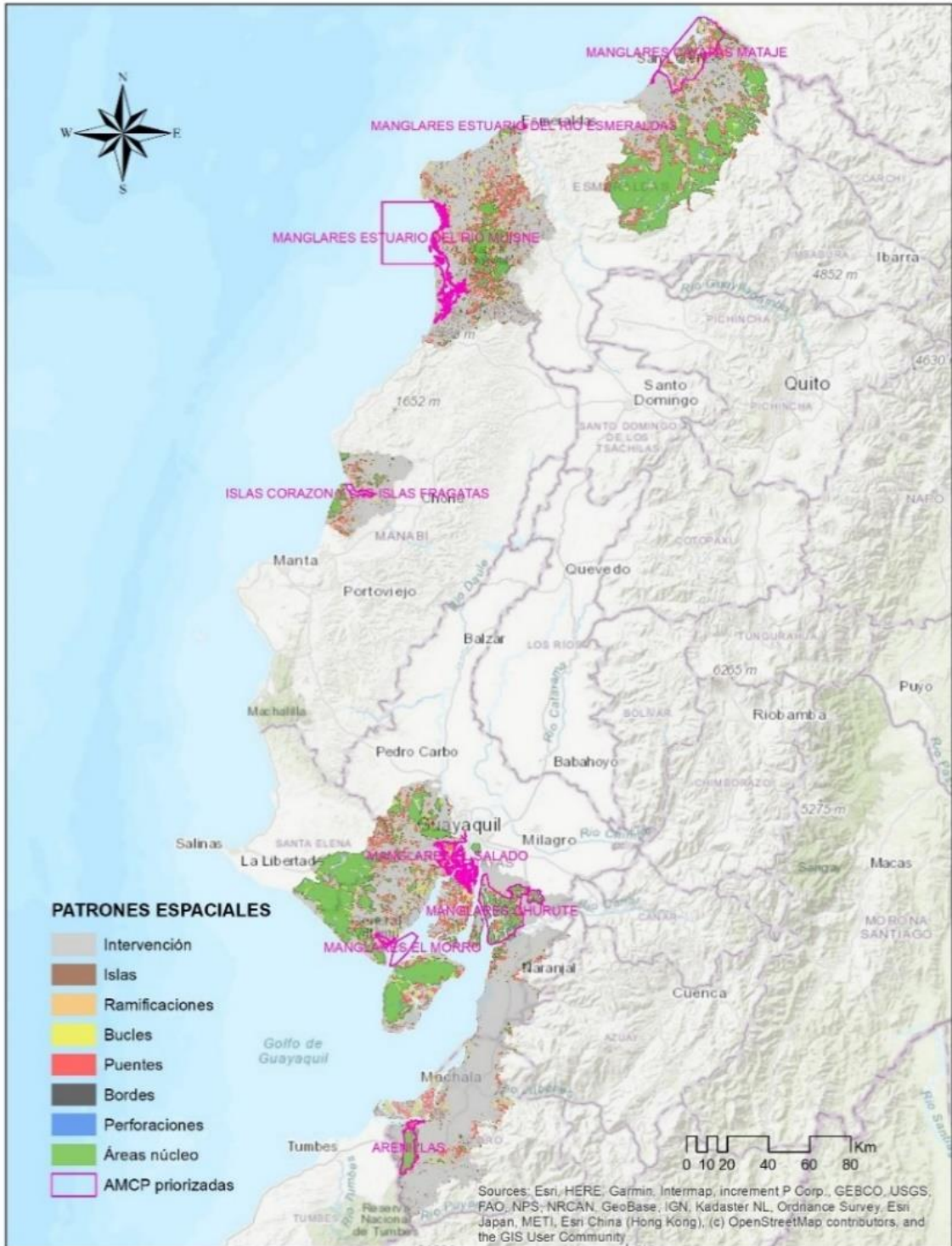


Figura 16. Patrones morfológicos espaciales (MSPA) en el área de estudio. Fuente: propia

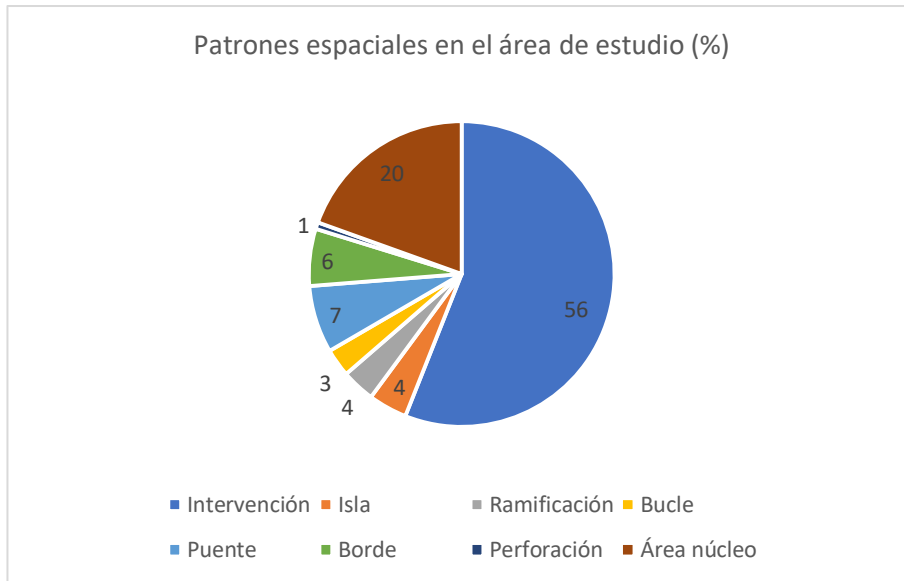


Figura 17. Porcentaje de cada patrón espacial dentro del área de estudio. Fuente: propia

La incorporación de los criterios anteriores nos da el resultado de Integridad ecológica (Figuras 18 y 19).

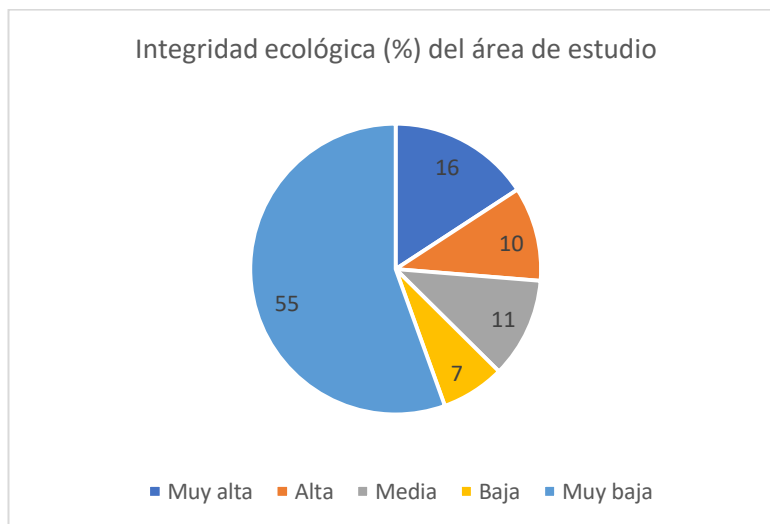


Figura 18. Porcentaje de integridad ecológica por categoría para el área de estudio. Fuente: propia

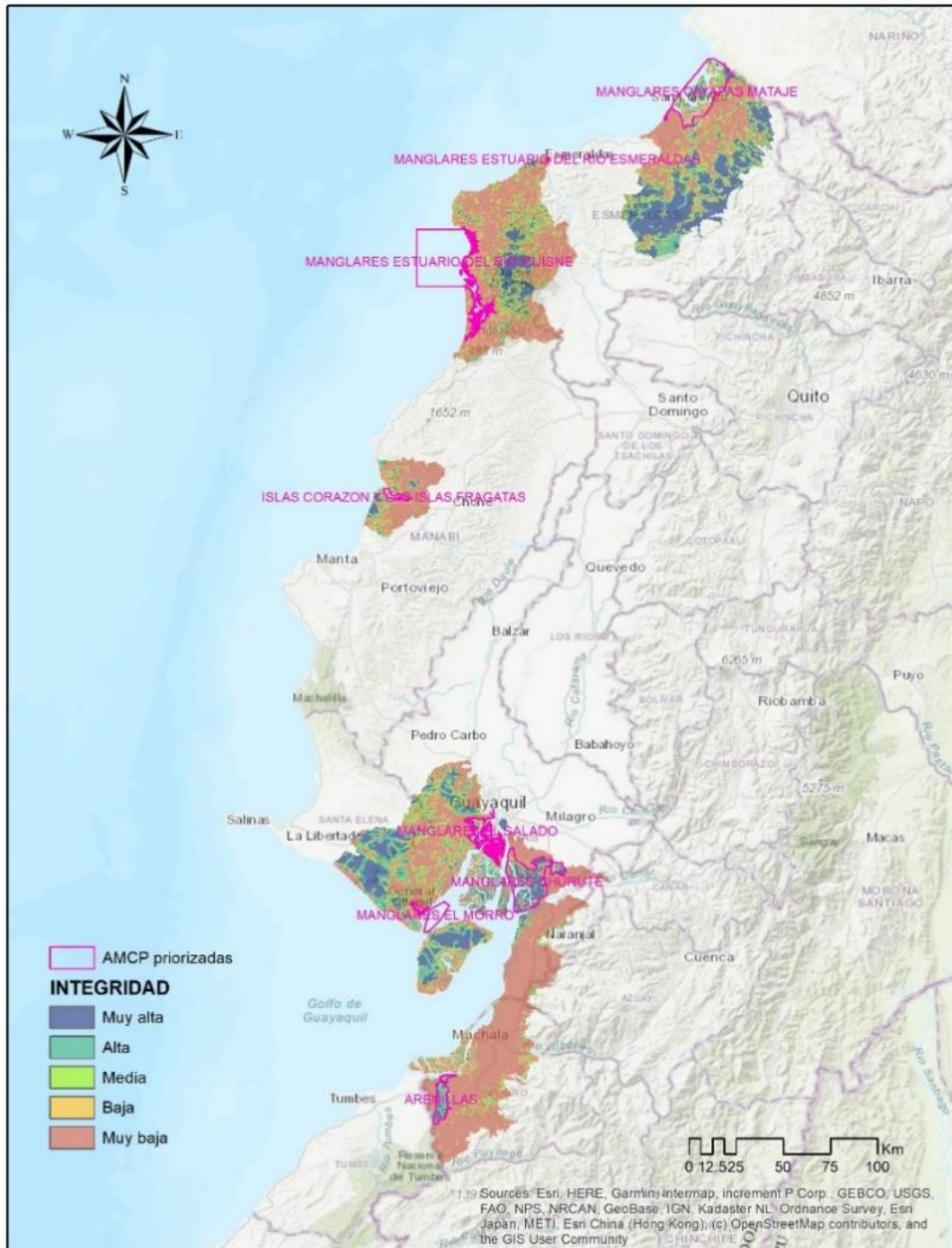


Figura 19. Integridad ecológica de la zona de estudio. Fuente: propia

Dentro de la zona 1 de estudio, la integridad ecológica en categoría muy baja tiene un porcentaje de 35%, mientras que en la categoría muy alta de integridad corresponde al 32%. Como se puede observar la zona azul que es la de mayor integridad corresponde en mayor porcentaje a los bosques siempreverde de tierras bajas del Chocó ecuatorial; estos aún mantienen un grado alto de integridad y una mayor proporción de superficie que corresponde a área núcleo según

el análisis MSPA. De igual manera existen parches con alta integridad dentro de la Reserva Ecológica Manglares Cayapas Mataje que corresponde en mayor proporción al manglar del Chocó Ecuatorial. La integridad dentro de la reserva se ve afectada sobre todo por el cambio de uso a tierra agropecuaria.

En la zona de estudio 2, la integridad ecológica en mayor proporción es muy baja (63% del área total) debido a la intervención que ocupa una mayor superficie; mientras que la categoría muy alta corresponde al 9% del área total y la categoría alta es del 4%; estas se centran en el área núcleo de la Reserva Ecológica Mache Chindul con parches dispersos alrededor en categoría alta y media y los parches cercanos a la Reserva Marina Galera San Francisco y al Refugio de Vida Silvestre Manglares del Estuario río Esmeraldas, que hacen la función de puentes entre el área mejor conservada y otros parches.

El 72% de la superficie de la zona de estudio 3 tiene una integridad ecológica muy baja o nula, ya que son áreas que corresponden a tierra agropecuaria. Las zonas de integridad muy alta y alta (10% del área) están fuera del área de conservación Isla Corazón y Fragatas ya que esta corresponde a islas, y su área circundante ha sido destinada en gran proporción a piscinas camarónicas. El área mejor conservada o de integridad ecológica alta y muy alta corresponde en su mayoría al bosque deceduo y semidecduo de tierras bajas de Jama Zapotillo en el límite costero donde un 8% de su superficie es área núcleo.

La zona 4 perteneciente a la provincia del Guayas tiene en mayor porcentaje un nivel de integridad muy bajo (46%) ya que es una zona con alta fragmentación e intervención antrópica; sin embargo, la sumatoria de la categoría muy alta y alta integridad da un resultado del 36% de su superficie, representada por grandes parches, aún con un valor ecológico alto representadas como áreas núcleo en un 26%. Estas zonas de interés que son bosques deceduos se localizan en la zona de la isla Puná en el Guayas y los parches en la provincia de Santa Elena y dentro de la Reserva Ecológica Manglares Churute.

La zona 5 Guayas – El Oro, es la zona con mayor intervención debido al uso agropecuario y las concesiones de manglar a lo largo de todo su perfil costero, por lo que su integridad es muy baja (84%) y tan solo el 1% tiene integridad muy alta, y corresponde en mayor superficie a la zona dentro de la Reserva Ecológica Arenillas. Existen remanentes de manglar con integridad alta y muy alta; sin embargo, localizados dentro de una matriz de intervención.

#### **4. EVALUACIÓN DE LOS ALTOS VALORES DE CONSERVACIÓN EN LAS ZONAS DE ESTUDIO**

El enfoque de los AVC es determinar el valor de conservación de una unidad de manejo y ha sido adaptado para el análisis a nivel de finca hasta un nivel nacional y puede ser adaptado para su uso en diferentes ecosistemas. A partir de su evaluación es posible definir hábitats que son críticos para su conservación.

Existen 6 tipos de zonas AVC basados en biodiversidad y servicios ecosistémicos y cada una de estas puede representar un tipo de hábitat y su condición (Figura 20).



Figura 20. Tipos de Altos Valores de Conservación (AVC). Fuente: (Brown, E., N. Dudley, A. Lindhe, D.R. y Muhtaman, C. Stewart, y T. Synnott 2013)

A continuación, se muestran los criterios utilizados para cada uno de los AVC de análisis (Figura 21):

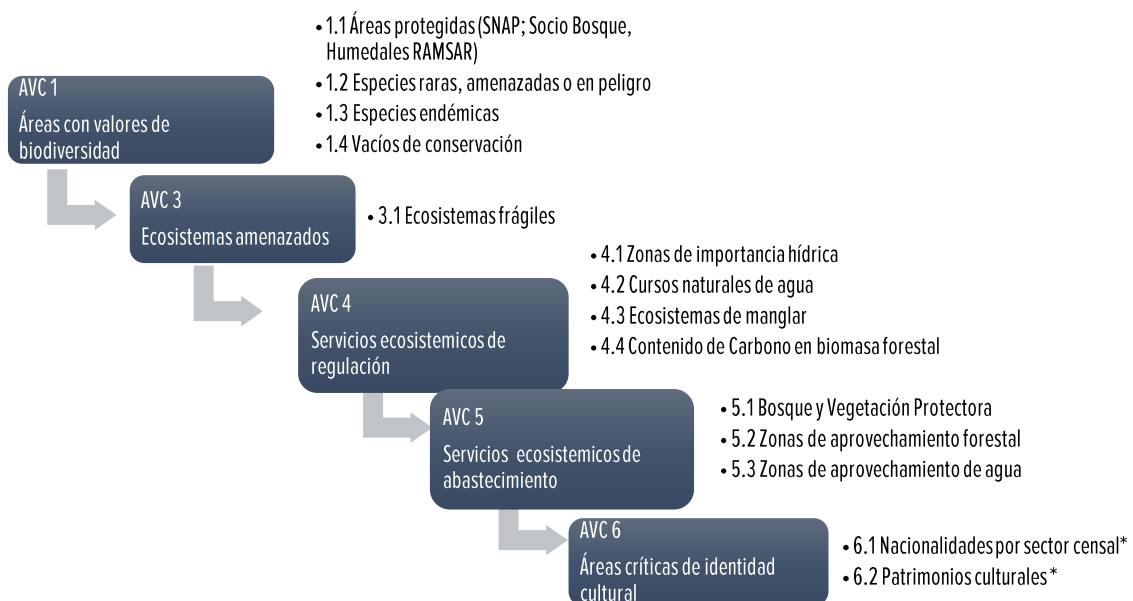


Figura 21. Criterios analizados dentro de los Altos Valores de Conservación. Fuente: propia

Nota: Los asteriscos corresponden a aquellos criterios no mapeados, solo descriptivos para cada zona, no se han considerado en el modelo geográfico final para los AVC.

El AVC 2 hace referencia a mosaicos de paisaje y distribución de especies de manera global y regional por lo que no ha sido considerado para el análisis; si bien también considera criterios a nivel nacional, estos ya se engloban dentro de los otros, por lo que resultaría redundante su análisis dentro de este criterio.

Para la integración de los criterios de Altos Valores de Conservación se realiza una sumatoria de las variables ponderadas. Son 14 criterios mapeables de análisis que han sido ponderados en un rango de 0 a 1, según su importancia para la identificación de sitios para conservación o de restauración.

Para tener un mayor detalle del proceso metodológico y los resultados para cada AVC en las zonas de estudio ver el producto 3. “Informe de la Evaluación del Estado de la Conectividad Ecológica” con la información cartográfica y documental levantada para este análisis, dentro de la temática de Altos Valores de Conservación.

A continuación, se muestra un resumen de los Altos Valores de Conservación para cada zona de estudio.

Dentro de la **zona 1** de estudio existen 4 áreas protegidas: Reserva Ecológica Manglares Cayapas Mataje, Refugio de Vida Silvestre La Chiquita, Refugio de Vida Silvestre El Pambilar y Reserva Ecológica Cotacachi Cayapas. Los valores más altos de los AVC se sitúan principalmente dentro de la Reserva Ecológica Cayapas Mataje, lo que representa a los 4 Valores de conservación analizados espacialmente: valores de biodiversidad, ecosistemas amenazados, servicios ecosistémicos críticos y servicios de abastecimiento.

Entre las principales características para los AVC en esta zona de estudio se menciona que: existe un total de seis ecosistemas, se registran 73 especies endémicas de plantas vasculares, para aves son 9 especies endémicas del Chocó de Colombia y Ecuador y 4 especies endémicas de la región Tumbes de Ecuador y Perú. En relación con especies amenazadas se han registrado 51 especies de plantas, 36 de aves y 14 de mamíferos. Existen principalmente dos ecosistemas en categoría de fragilidad alta que son el Bosque siempreverde de tierras bajas del Chocó Ecuatorial y el Bosque siempreverde estacional de tierras bajas del Chocó Ecuatorial; las zonas de Importancia hídrica con énfasis en restauración suman 6 061 ha, tiene una superficie de oferta hídrica muy alta de más de 47 000 ha, el área que corresponde a los bosques protectores (BVP) suman 3 827 ha, mientras que el área de los predios de aprovechamiento dentro del Sistema Administrativo Forestal (SAF) suma 68 798 ha y los predios en conservación dentro del programa Socio Bosque suman una superficie de 57 480 ha. En esta zona se encuentran presentes 3 nacionalidades: Awa, Chachi y Epera.

En la **zona 2** de estudio existen 4 áreas protegidas: Reserva Ecológica Mache Chindul, Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario del Río Esmeraldas, Reserva Marina Galera San Francisco, Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario del Río Muisne y existe también un humedal Ramsar denominado El Cube. Esta zona con un total de 11 ecosistemas registra 65 especies endémicas de plantas vasculares, mientras que para aves se encuentran 5 especies que habitan el Chocó de Colombia y Ecuador, y 4 especies de la región de Tumbes de Ecuador y Perú. Con relación a especies amenazadas se han registrado 51 especies de plantas, 23 de aves y 10 de mamíferos. El ecosistema con una categoría de fragilidad muy alta es el Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo. Las zonas de importancia hídrica con énfasis en restauración tienen una superficie de 11 825 ha. La superficie que corresponde a Bosques protectores representa una superficie de 11 918 ha, mientras que los predios de aprovechamiento dentro del Sistema Administrativo Forestal representan una superficie de 15 961 ha y los predios en conservación dentro del programa Socio Bosque suman una superficie de 7960 ha. En la zona 2 se encuentra presente la nacionalidad Chachi, que prácticamente ocupa el territorio al interior de la Reserva Ecológica Mache Chindul.

Los valores más altos de los AVC se sitúan principalmente dentro de la Reserva Ecológica Mache Chindul, en su área núcleo, mientras que en las zonas contiguas a la Reserva Ecológica Manglares del Estuario del Río Muisne se observan

principalmente zonas en color verde que corresponde a una categoría baja de priorización con pequeños parches en categoría media y alta, sobre todo en las zonas de riberas.

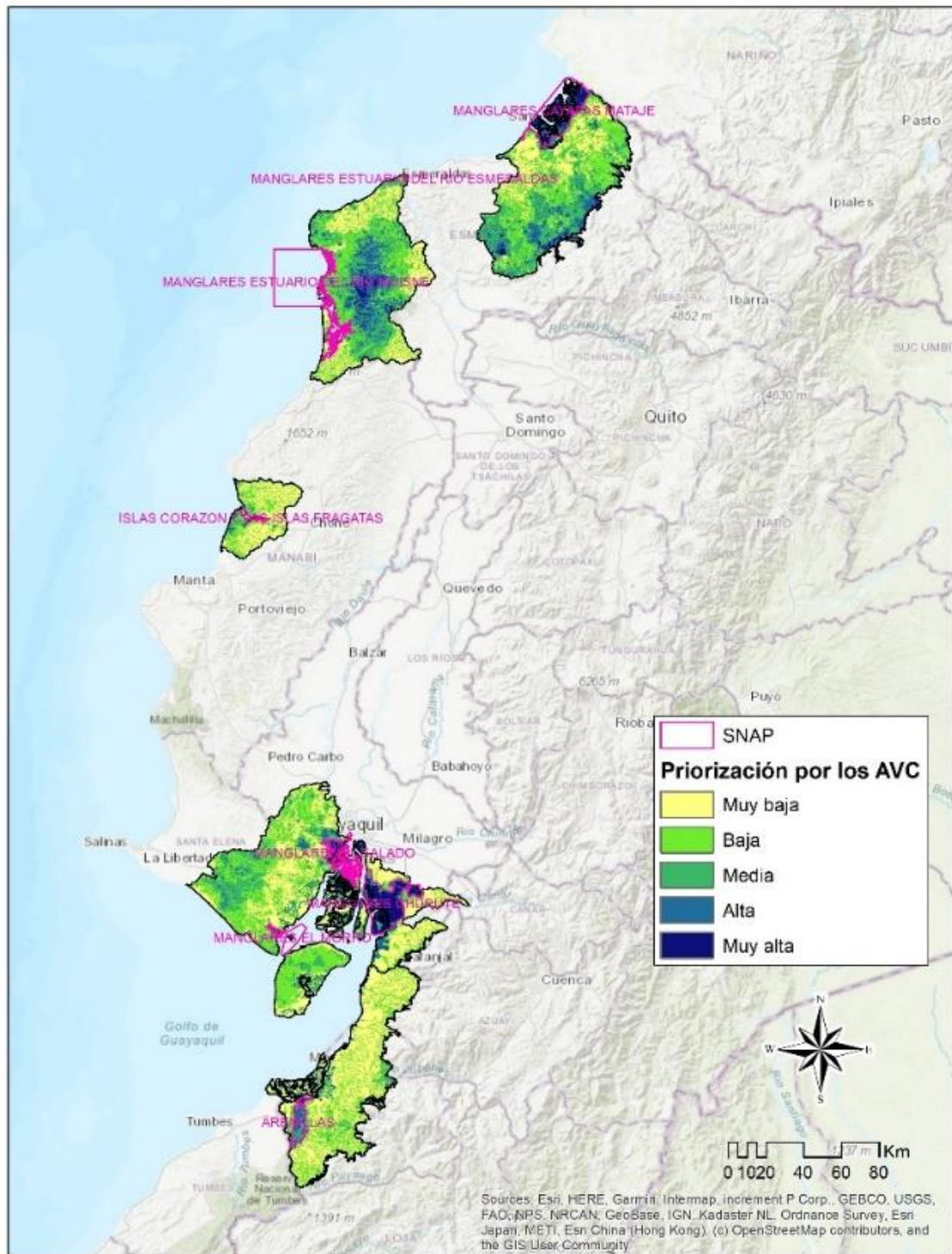


Figura 22. Mapa de priorización de sitios según Altos Valores de Conservación. Fuente: Propia



Dentro de la **zona 3** de estudio existe una sola área protegida que es el Refugio de Vida Silvestre Islas Corazón y Fragatas, existe un humedal Ramsar denominado La Segua. La zona 3 Manabí es la que presenta el menor número de especies de los tres grupos analizados (plantas, aves y mamíferos), se registran 2 especies endémicas de plantas vasculares, mientras que para aves se encuentran 3 especies de la región de Tumbes de Ecuador y Perú. En relación a especies amenazadas se han registrado 2 especies de plantas, 7 de aves y 2 de mamíferos. El ecosistema con fragilidad muy alta es el Bosque semidecíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo. Las zonas de importancia hídrica con énfasis en restauración dentro de la zona 3 suman 15002 ha. En la zona 3 no existen Bosque protectores, mientras que el área de los predios de aprovechamiento dentro del Sistema Administrativo Forestal es de 2659.41 ha y los predios en conservación dentro del programa Socio Bosque dentro de la zona 3, suman una superficie de 1187 ha. Respecto a los valores culturales de la zona 3, no se registra presencia de nacionalidad y pueblos en esta zona.

Las zonas de mayor valor para los Altos Valores de Conservación se localizan cerca al perfil costero dentro de las parroquias Bahía de Caráquez y Charapotó.

Dentro de la **zona 4** existen 6 áreas protegidas: Área Nacional de Recreación Playas de Villamil, Reserva Ecológica Manglares Churute, Área Nacional de Recreación Parque Lago, Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro, Área Nacional de Recreación Isla Santay, Reserva de Producción de fauna Manglares El Salado. Existen 3 sitios Ramsar: el área de protección Manglares Churute, Isla Santay y el área Manglares del Estuario interior del Golfo de Guayaquil don Goyo. En la zona 4 con un total de 12 ecosistemas se registran 56 especies endémicas de plantas vasculares, mientras que para aves se encuentran 5 especies de la región de Tumbes de Ecuador y Perú. En relación a especies amenazadas se han registrado 42 especies de plantas, 19 de aves y 13 de mamíferos. Los ecosistemas con fragilidad muy alta corresponden al Bosque semidecíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo y Herbazal inundable ripario de tierras bajas del Jama-Zapotillo. Las zonas de importancia hídrica con énfasis en restauración ocupan un área de 48943 ha. Los bosques protectores dentro de esta zona ocupan una superficie de 32111 ha, mientras que el área de los predios de aprovechamiento dentro del Sistema Administrativo Forestal es de 9212 ha y los predios en conservación dentro del programa Socio Bosque dentro de la zona 4 suman una superficie de 425553 ha. Las nacionalidades presentes en la zona 4 son los Manta y Huancavilca y es importante mencionar que alrededor de las áreas que ocupan estas nacionalidades existe la presencia de remanentes de bosques nativos, que a pesar de que no tienen una conexión directa con los manglares, tienen su importancia debido a que son los últimos relictos de los ecosistemas propios de la zona.

Los Altos Valores de Conservación dentro de la zona 4 se agrupan principalmente en la Reserva Ecológica Manglares Churute, en la Reserva de Producción de Fauna Manglares Salado y en su zona sur de amortiguamiento que es zona de manglar.

Finalmente, dentro de la **zona 5** de estudio existe una sola área protegida que es la Reserva Ecológica Arenillas. Existe un sitio Ramsar denominado Humedal La Tembladera. En la zona 5 con un total de 7 ecosistemas se registran 6 especies endémicas de plantas vasculares, mientras que para aves se encuentran 3 especies de la región de Tumbes de Ecuador y Perú. En relación a especies amenazadas se han registrado 5 especies de plantas, 18 de aves y 3 de mamíferos. Los ecosistemas con una fragilidad muy alta son Bosque semidecíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo y el Herbazal inundable ripario de tierras bajas del Jama-Zapotillo. Las zonas de importancia hídrica con énfasis en restauración ocupan una superficie de 31041 ha. Los bosques protectores ocupan una superficie de 27998 ha. El área de los predios de aprovechamiento dentro del Sistema Administrativo Forestal ocupa una superficie de 1562.94 ha, mientras que los predios en conservación dentro del programa Socio Bosque dentro de la zona 5 suman una superficie de 94532 ha. En esta zona no se registran nacionalidades por sector censal.

Los sitios con valores más altos para los AVC corresponden a la Reserva Ecológica Arenillas y los remanentes de manglar de la parroquia Jambelí.

## 5. EVALUACIÓN DE LA CONECTIVIDAD ECOLÓGICA

La evaluación de la conectividad ecológica se realiza a través de un criterio de funcionalidad, considerando un criterio de dispersión de especies, significa que una especie de dispersión media podría movilizarse en el paisaje a través de los parches identificados; para ello se establece la prioridad que tiene cada fragmento de hábitat para el mantenimiento de la conectividad con otros remanentes.

Se realizan dos tipos de análisis; uno para identificar los sitios prioritarios para conservación por su aporte al mantenimiento de la conectividad y el segundo es un análisis de los sitios potenciales para restauración y su priorización para el mantenimiento de la conectividad con los remanentes de cobertura natural ya existentes.

### a. Análisis para conservación

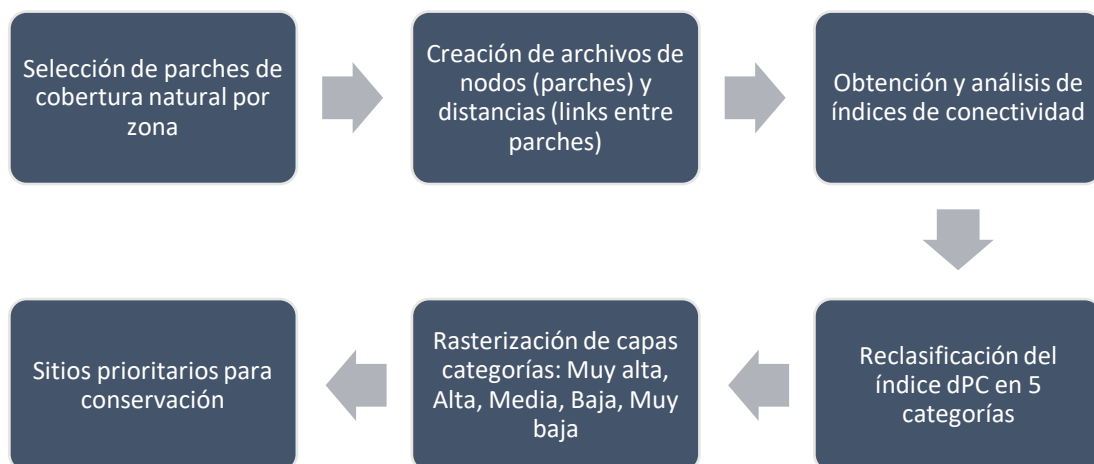


Figura 23. Proceso geográfico para la obtención de sitios prioritarios para conservación según el criterio de conectividad. Fuente: propia

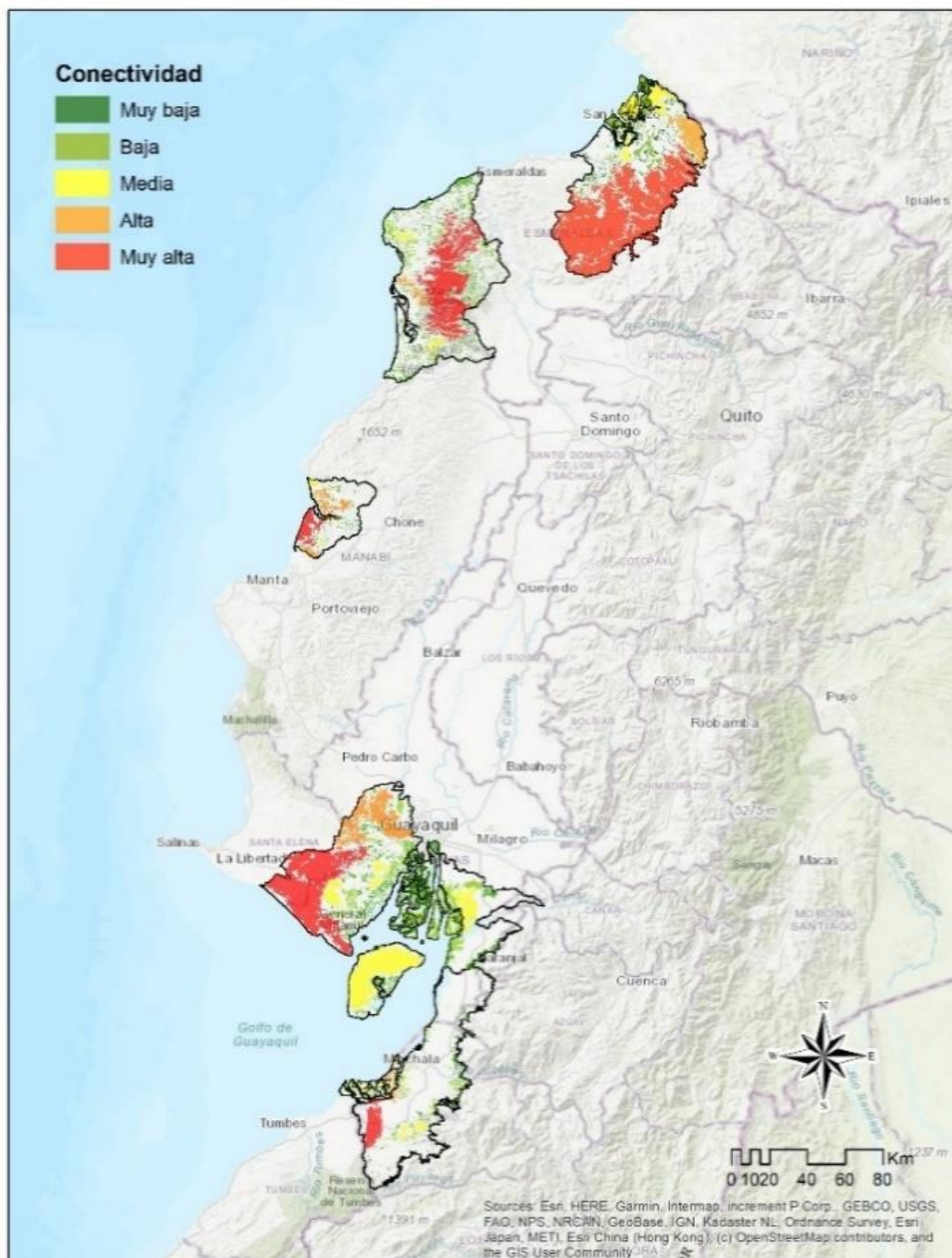


Figura 24. Conectividad ecológica dentro de las zonas de estudio

## b. Análisis para restauración

Las zonas prioritarias para restauración se identifican a partir de los insumos base de Zonas de Importancia hídrica con énfasis en restauración (Secretaría del Agua de Ecuador 2017) que identifica a través de un análisis multicriterio las zonas potenciales de restauración para la provisión de agua según un análisis de oferta de agua y demanda. Este insumo se adiciona a la capa de zonas de restauración prioritarias identificadas por el Ministerio del Ambiente y Agua (Ministerio del Ambiente del Ecuador 2019). Adicionalmente se consideraron ciertos parches de vegetación arbustiva y herbácea que podrían ser zonas degradadas. Se debe considerar que posterior a la definición de zonas potenciales para restauración se realizará una fase de campo para validar las áreas que han sido priorizadas (Figuras 25 y 26).

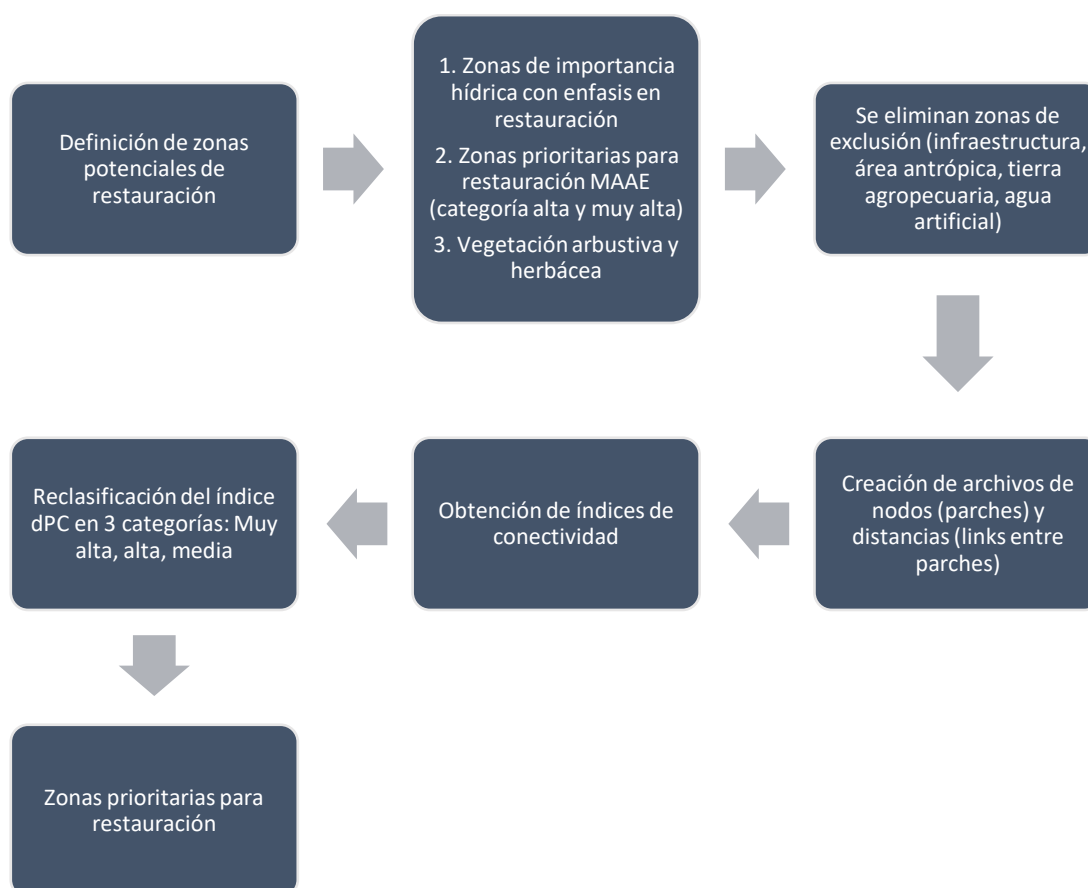
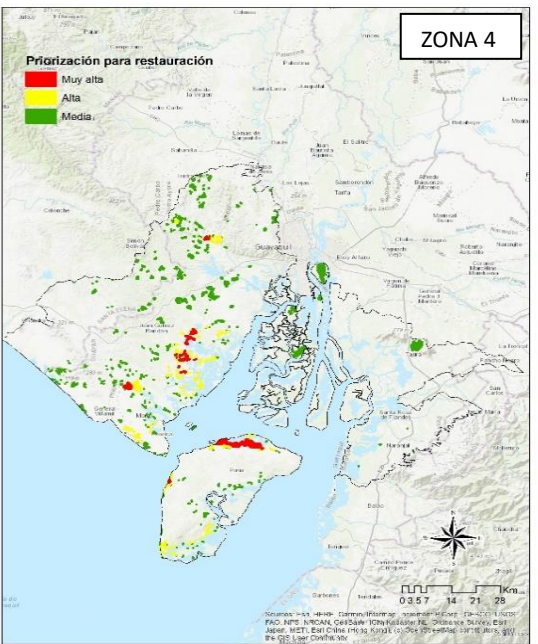
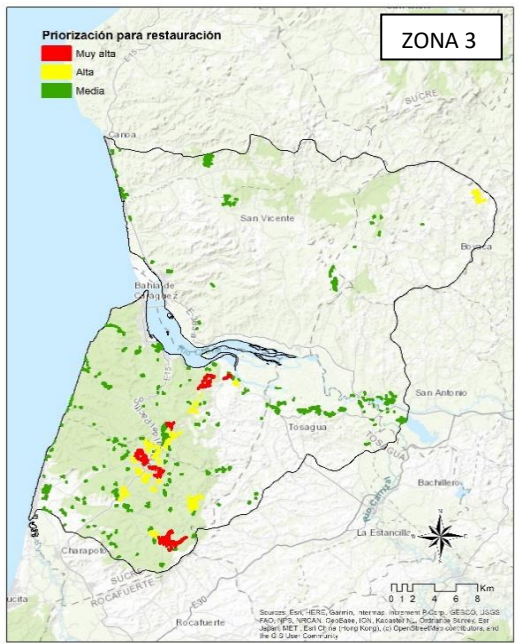
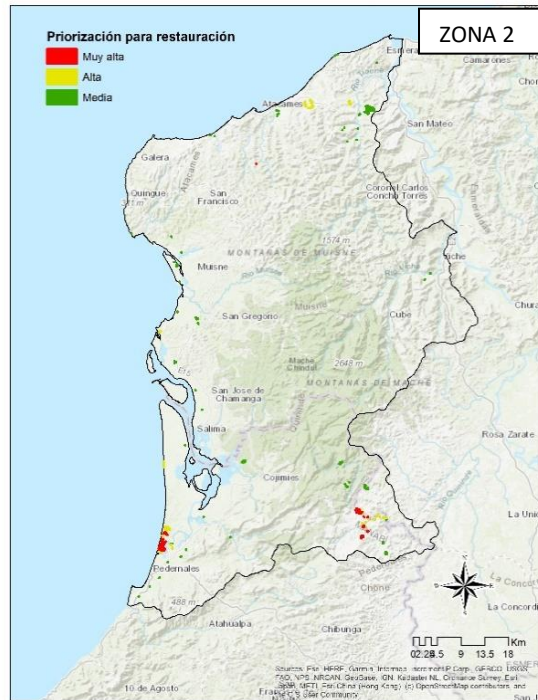
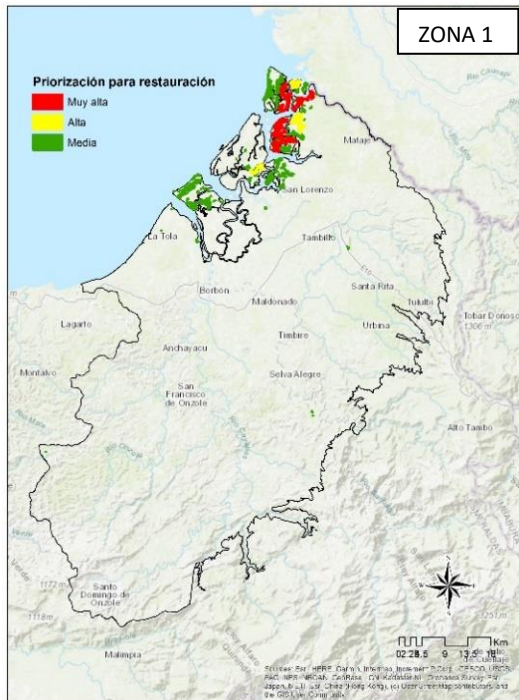


Figura 25. Proceso geográfico para la obtención de sitios prioritarios para restauración según el criterio de conectividad. Fuente: propia



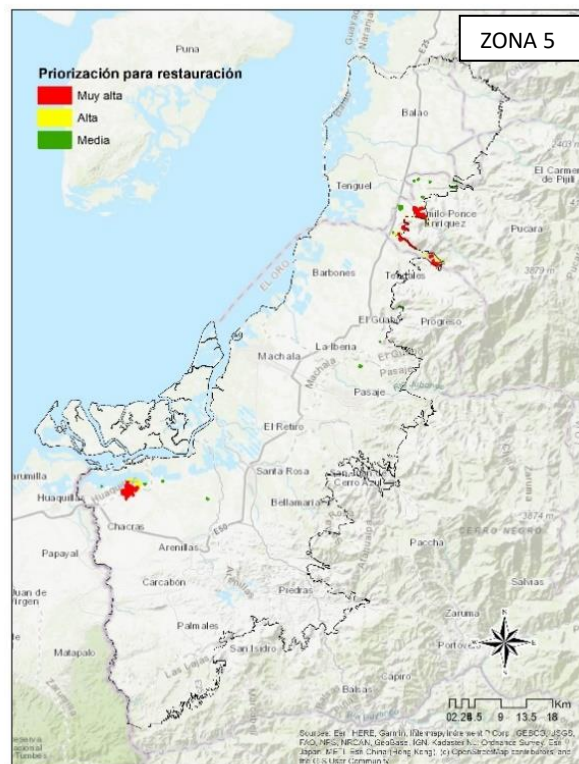


Figura 26. Mapas de sitios prioritarios para restauración según su aporte a la conectividad. Fuente: propia

Dentro de la zona 1 se observa que el área de mayor importancia para la conectividad de los remanentes naturales ya existentes es el parche de mayor tamaño; sin embargo, en la zona de manglar se puede observar parches en categoría media que son de importancia para el mantenimiento de dicha zona, especialmente dentro de la Reserva Ecológica Manglares Cayapas Mataje. Respecto a la conectividad de las zonas potenciales a restauración los parches de mayor prioridad se encuentran dentro de la Reserva Ecológica Manglares Cayapas Mataje.

Dentro de la zona 2 la conectividad más alta de estudio se localiza dentro de la Reserva Ecológica Mache Chindul con una superficie amplia de disponibilidad de hábitat, mientras que los parches propuestos para restauración son escasos según el análisis; sin embargo, hay zonas de alta prioridad en la zona costera dentro de la parroquia Pedernales y Rosa Zárate.

En la zona 3 de estudio los parches de mayor importancia de conservación corresponden a la cobertura natural dentro de la parroquia Charapotó y los parches en categoría muy alta caen en zonas de interior; sin embargo, existen fragmentos potenciales de restauración en categoría media en la línea costera.

En la zona 4 de estudio la conectividad en categorías alta y muy alta cae en los remanentes de cobertura natural arbustiva y herbácea del cantón Santa Elena, seguido de las situadas en el cantón Isidro Ayora. Las zonas prioritarias de restauración se localizan en las cercanías a las zonas de manglar en las parroquias de El Morro, Posorja y Puná.

En la zona 5 de estudio la conectividad de la cobertura natural está priorizada en la Reserva Ecológica Arenillas y en los manglares de la zona parroquia Jambelí. En la zona 5 existe una superficie reducida para las zonas de restauración, pero su mayor superficie corresponde a áreas potenciales de restauración en categoría muy alta.

## 6. DISEÑO DE CORREDORES

El diseño de corredores ha seguido el proceso metodológico que se presenta en la Figura 27. Es importante mencionar que el diseño de corredores se utiliza de manera referencial para definir zonas donde existe mayor probabilidad para conectar áreas naturales, haciendo un énfasis especial en la conexión de los ecosistemas de manglar con los bosques naturales contiguos a este ecosistema. De esta manera, el área identificada de los corredores se utilizó para identificar sitios priorizados, adicionalmente sirvió para identificar en estos espacios las zonas con mayor importancia para la conectividad ecológica resultante del cruce de los AVC. De esta manera se consolidan los criterios para la ubicación de los corredores de trabajos.

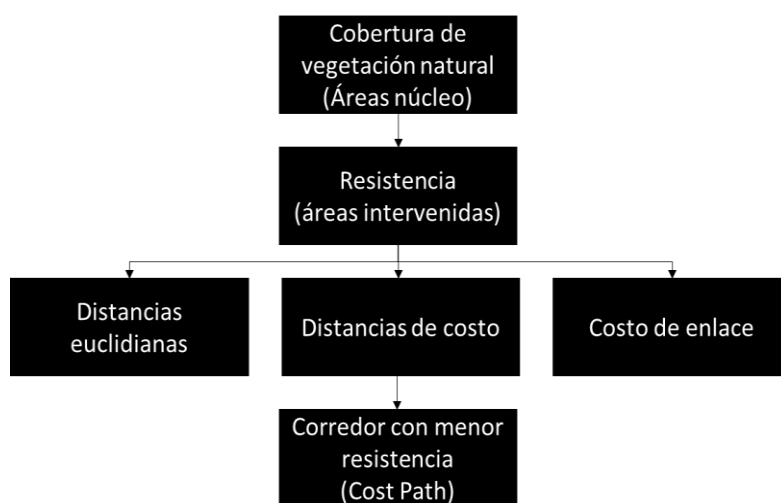


Figura 27. Proceso metodológico para el diseño de corredores. Fuente: propia

Para tener un mayor detalle al respecto del proceso metodológico ver el producto 3. “Informe del análisis de la evaluación del estado de la conectividad ecológica acorde a roles funcionales de conectividad del paisaje, endemismo, listas rojas, categorías de amenaza, niveles de protección, beneficios ecológicos, económicos y sociales que brindan las áreas identificadas, análisis integral del estado – presión – respuesta de los ecosistemas (modelo E-P-R) y otros que el equipo consultor considere necesarios”, dentro de las temáticas de diseño de corredores.

En la zona 1 se han identificado 4 corredores, los cuales comparten áreas en común, pues representan áreas donde existe conectividad y que vendrían a ser de las pocas áreas que poseen remanentes de los bosques siempreverdes del Chocó y que se conecta con los manglares principalmente de la Reserva Ecológica Cayapas Mataje. De esta manera los corredores 1 y 2 se ubican en la parte noreste de la zona cerca de la zona fronteriza con Colombia, conectando áreas que se ubican entre La Sirena y San Lorenzo principalmente (Figura 28).

Los otros dos corredores 3 y 4 se encuentran ubicados principalmente en la parte suroeste de la zona y permiten la conectividad de áreas núcleo y remanentes de bosques y ecosistemas con los manglares de la Reserva Ecológica Cayapas Mataje en su límite sur, estos corredores permiten unir los pocos relictos de bosques existentes en la zona y que se encuentran rodeados por áreas intervenidas, principalmente conectan áreas desde Camarones hasta Ranchito y La Loma (Figura 28).

Para la zona 2 se definieron 4 corredores, los cuales se encuentran ubicados de norte a sur a lo largo de las dos principales áreas protegidas de la zona, y prácticamente generan conectividad entre los bosques nativos de la Reserva Ecológica Mache Chindul y los manglares del Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario del río Muisne. Las conexiones entre estos dos ecosistemas se dan a través de los parches remanentes de cobertura vegetal natural que se encuentran en medio de áreas intervenidas. A pesar de esto, estos corredores presentan la menor resistencia y permiten visualizar espacios de trabajo en áreas de amortiguamiento que ayuden a disminuir la presión sobre las áreas protegidas (Figura 28).

Para la zona 3 tenemos 5 corredores, estos corredores prácticamente concentran la mayor parte de los remanentes boscosos y de manglares de este territorio que prácticamente se ha trabajado en torno a las conexiones que existen con los manglares del Refugio de Vida Silvestre Isla Corazón y Fragatas. De esta manera, al norte del área protegida existen dos corredores que conectan los remanentes de bosque con los manglares y al sur del área protegida se han diseñado 3 corredores los cuales unen las áreas núcleo que se distribuyen a lo largo del perfil costanero y tienen una relación directa con el Refugio, pero también se presenta una alternativa que visualiza los remanentes presentes en la parte suroriental y tratan de establecer un corredor con los manglares del que se encuentran apegados al área continental (Figura 28).

La zona 4 es la que presenta la mayor cantidad de corredores en comparación a las otras áreas y esto se da principalmente a que es la zona que posee mayor cantidad de manglares y conexiones con los bosques nativos contiguos a este ecosistema. Al oeste de la zona 4 se presentan 5 corredores y se ha generado un corredor que une todas las islas de la zona el mismo que inicia en la isla Santay y avanza hasta la isla Puna. En el lado este de la zona se han diseñado 3 corredores que enlazan los pocos remanentes de bosques con las zonas de manglar presentes en la Reserva Ecológica Manglares Churute (Figura 28).

Debido a que la zona 5 presenta altos niveles de intervención se han identificado 3 corredores. El primero se ubica en la zona norte y conecta remanentes de bosques nativos cercanos al pie de monte de la cordillera occidental y que conectan con pequeñas áreas de manglar en la zona costera, pero presentan áreas con altos niveles de intervención entre estos dos ecosistemas. Por otro lado, al sur de la zona tenemos dos corredores, el primero está ligado a remanentes de bosques nativos que se conectan con los manglares presentes en las islas que se encuentran al norte del Estero Grande, el segundo corredor tiene una conexión con parches de bosque que se conectan con la Reserva Ecológica Arenillas y a través de esta a los manglares del Estero Grande (Figura 28).



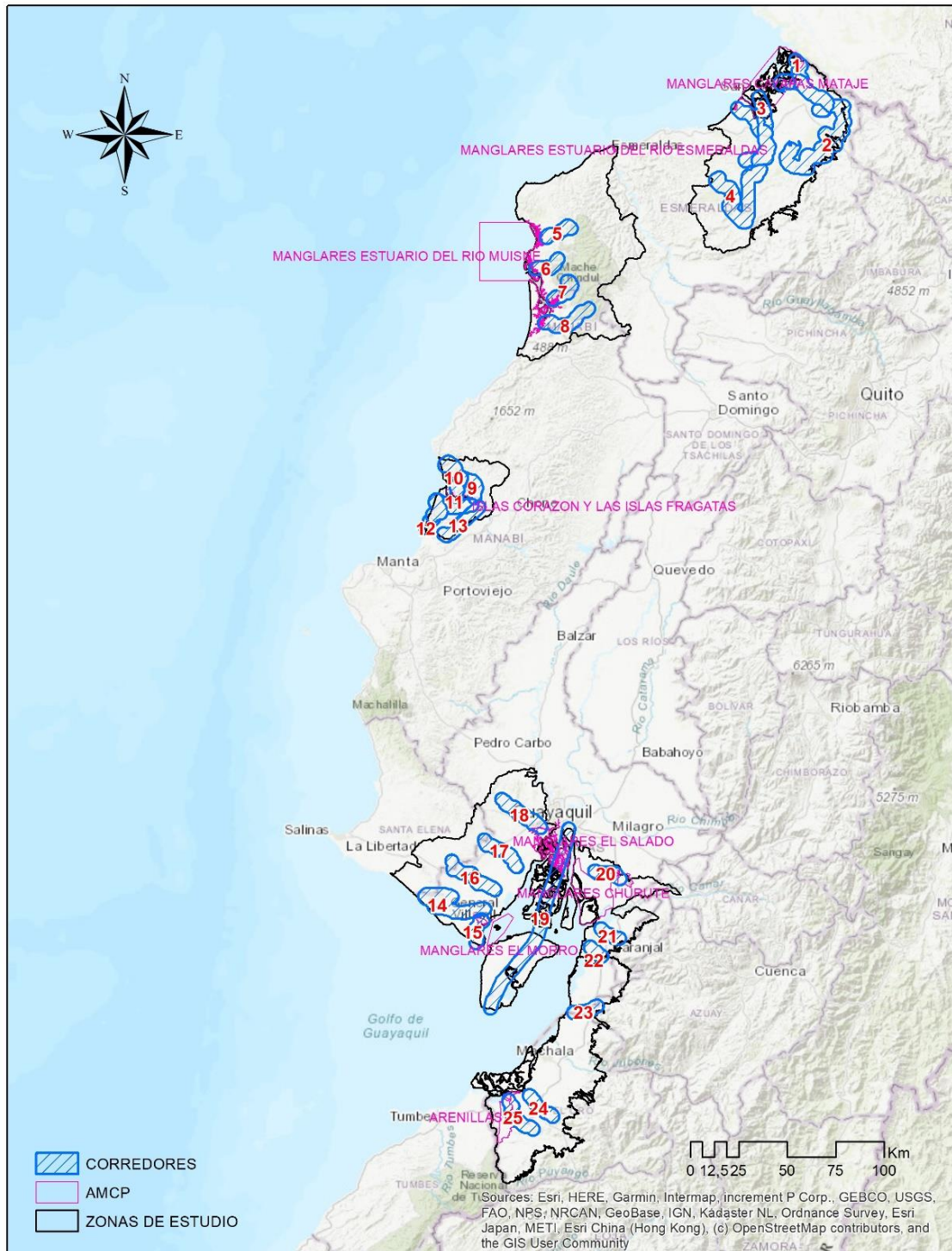


Figura 28. Mapa de corredores de las zonas de estudio. Fuente: propia

## 7. MODELO DE ESTADO PRESIÓN Y RESPUESTA

Para la generación del modelo EPR se ha tomado en cuenta el detalle metodológico establecido en los “Lineamientos de gestión para conectividad con fines de conservación” emitido por el Ministerio del Ambiente en el registro oficial N° MAE-2020-0019 del 22 de mayo de 2020. En este sentido, el modelo parte de la premisa que las acciones humanas ejercen presión sobre el ambiente y modifican el estado de la calidad y cantidad de los recursos naturales. La sociedad, por su parte, actúa sobre estos cambios y genera una respuesta ambiental, cultural, económica y política. El modelo E-P-R pondera cada una de las variables que lo componen con la finalidad de evidenciar los niveles de intensidad de las actividades humanas, importancia ecológica y la gestión de conservación que se realiza en el territorio (Tabla 7 y Figura 29).

Tabla 7: Variables del modelo E-P-R

Estado	Presión	Respuesta
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cobertura de vegetación natural</li> <li>• Vacíos de conservación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centros poblados</li> <li>• Uso del suelo</li> <li>• Aprovechamiento forestal</li> <li>• Focos de deforestación</li> <li>• Concesiones mineras</li> <li>• Ríos</li> <li>• Vías</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PANE</li> <li>• SocioBosque</li> <li>• Bosques y Vegetación Protectora</li> <li>• Patrimonio Forestal del Estado</li> </ul>

Fuente: MAE, 2013

Para tener un mayor detalle al respecto del proceso metodológico ver el producto 3. “Informe del análisis de la evaluación del estado de la conectividad ecológica acorde a roles funcionales de conectividad del paisaje, endemismo, listas rojas, categorías de amenaza, niveles de protección, beneficios ecológicos, económicos y sociales que brindan las áreas identificadas, análisis integral del estado – presión – respuesta de los ecosistemas (modelo E-P-R) y otros que el equipo consultor considere necesarios”.

El resultado final del modelo E-P-R de la zona 1, prácticamente nos deja ver la importancia de la presencia de las áreas protegidas, pero también se puede ver que existen áreas de bosque que se encuentran fuera de estos espacios y que pueden contribuir a la conectividad entre espacios naturales especialmente en los bosques que se encuentran al sur de la zona y que se van conectando con los manglares a través de los remanentes dispersos que se encuentran en el territorio.

El modelo E-P-R de la zona 2, evidencia la importancia de los remanentes de vegetación natural de esta zona, tanto los que se encuentran dentro de las áreas protegidas, así como los parches más dispersos que se encuentran en las áreas de amortiguamiento y que también constituyen vacíos de conservación que requieren estrategias de manejo y un trabajo en conjunto con las poblaciones que habitan estos espacios, pues existen intervenciones que se dan inclusive dentro de las áreas protegidas.

En la zona 3, las áreas con mayor importancia para la conectividad coinciden con las áreas donde se han planteado los corredores y estas se ubican al norte y sur de la entrada de mar en el río Chone, conectando ecosistemas boscosos con los manglares del Refugio de Vida Silvestre Isla Corazón y Fragatas.

En el resultado final del modelo E-P-R de la zona 4, se evidencia la importancia de los remanentes de los ecosistemas naturales que fueron mencionadas en el estado de la zona, especialmente de los bosques situados al oeste, la zona norte de la Reserva de Producción de Fauna Manglares El Salado, el Área Nacional de Recreación Parque Lago e Isla Santay y la presencia de la Reserva Ecológica Manglares Churute.

Finalmente, el modelo P-E-R de la zona 5, refleja la importancia de la Reserva Ecológica Arenillas y lo primordial de generar estrategias de conservación de la vegetación natural remanente pues es una zona completamente intervenida y que en poco tiempo podría perder estos espacios.

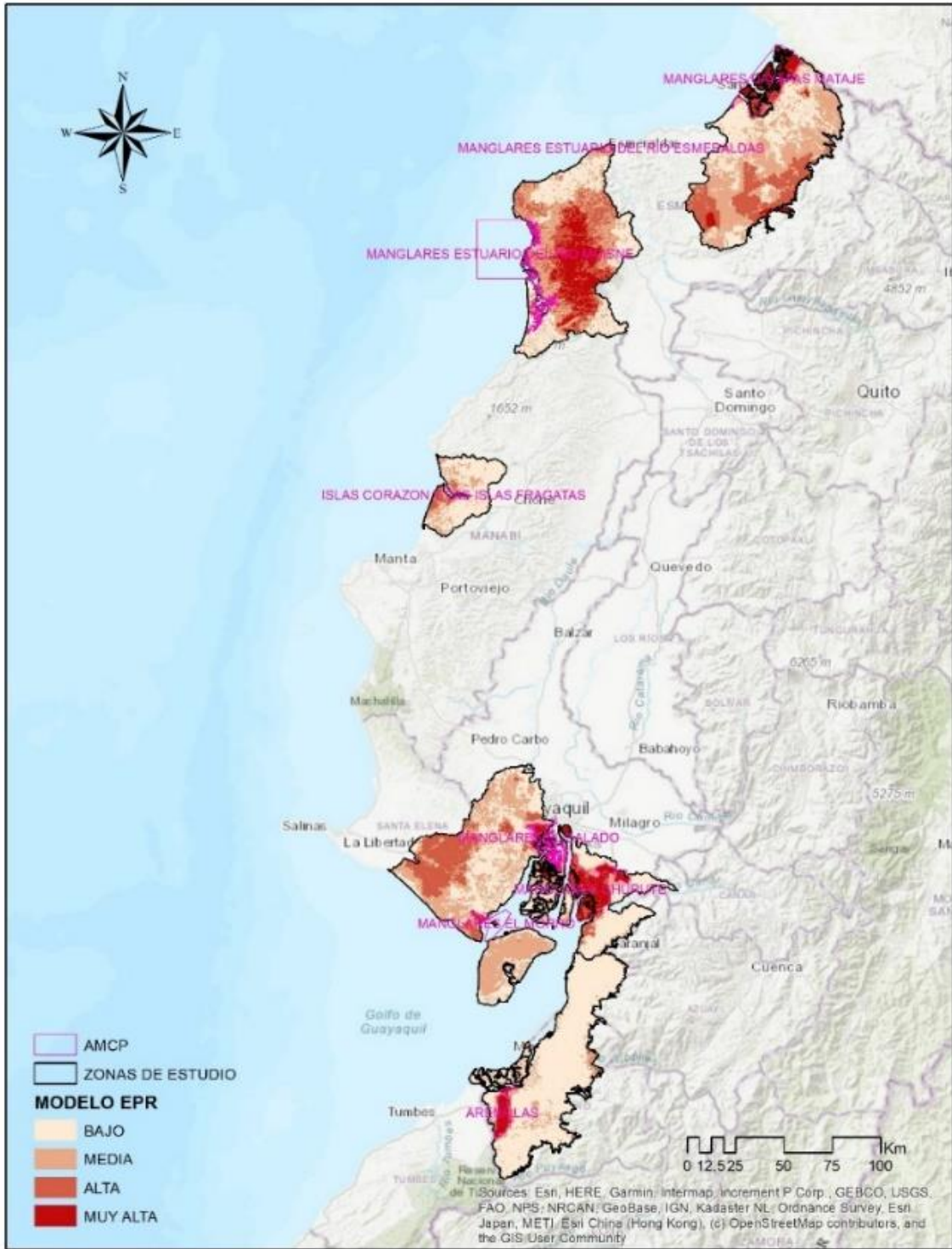


Figura 29. Modelo E-P-R de las zonas de estudio. Fuente: propia

## 8. DEFINICIÓN DE SITIOS PRIORITARIOS PARA CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

Para la definición de los sitios prioritarios para conservación y restauración se integran los criterios analizados anteriormente: Altos Valores de Conservación, Conectividad ecológica, Integridad ecológica y el diseño de corredores ecológicos que es una entrada descriptiva (Figura 30).

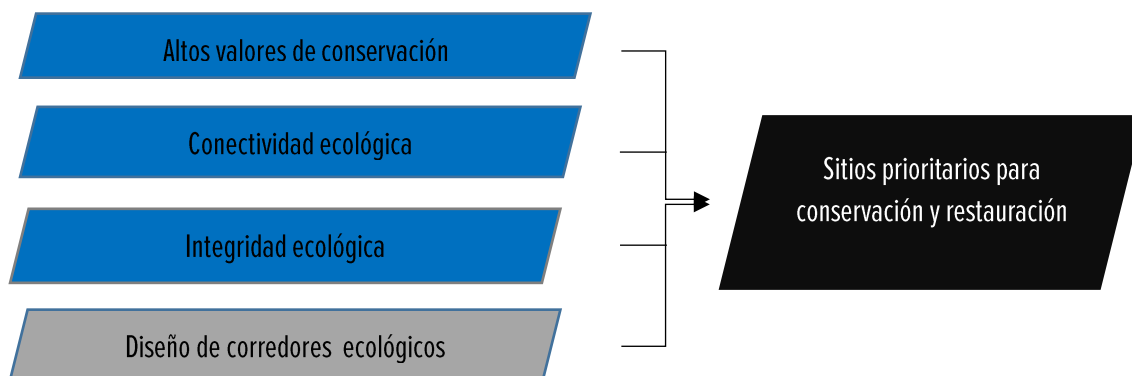


Figura 30. Esquema general para la definición de sitios prioritarios para conservación y restauración. Fuente: propia

A partir de la sumatoria de las capas se obtiene un resultado para priorización para conservación en sus categorías: Muy alta, alta, media, baja y muy baja. La capa de priorización para restauración corresponde al análisis de conectividad para parches potenciales de restauración.

En la zona 1 de estudio, con base en el análisis se ha identificado una zona de conservación en el límite oriental de la Reserva Ecológica Manglares Cayapas Mataje (fuera del área de protección) y un área de restauración dentro de la Reserva. Ambas áreas priorizadas corresponden a ecosistemas de manglar y zonas de vegetación arbustiva o herbácea aledañas al manglar, se localizan dentro de un corredor identificado y dentro de un AMCP (Figura 31).

Dentro de la zona 2 los sitios en categoría alta corresponden a la Reserva Ecológica Mache Chindul; sin embargo, existen parches aledaños con prioridad de conservación alta y muy alta fuera del área protegida. La zona priorizada en rojo (Figura 32) conecta los parches de conservación y restauración de la Reserva Mache Chindul con los parches del Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario del Río Muisne dentro de uno de los corredores identificados, por lo que se destaca su priorización.

En la zona 3, los sitios identificados como prioritarios para conservación se localizan principalmente en la línea costera, de este gran remanente de cobertura natural se ha considerado el parche más cercano al Refugio de Vida Silvestre Islas Corazón y Fragatas, y junto a este una zona en categoría de prioridad alta para restauración dentro de los corredores identificados, debido a su aporte al mantenimiento de la conectividad con el área de conservación (Figura 33).

El área priorizada en la zona 4 corresponde a los parches (dentro del círculo, figura 34) entre el Refugio de Vida Silvestre Manglares el Morro y el Área Nacional de Recreación Playas Villamil, donde existen zonas de conservación en categoría alta y zonas de potenciales de restauración en categoría media dentro del corredor ecológico.

La zona 5 se caracteriza por tener poca superficie para conservación y restauración. Los parches de mayor importancia para conservación corresponden a la Reserva Ecológica Arenillas y la zona prioritaria para restauración seleccionada se ubica en su extremo norte junto al corredor biológico. El área de prioridad para conservación que le sigue en importancia es la zona de manglar en el islote que tiene categoría alta de conservación (Figura 35).

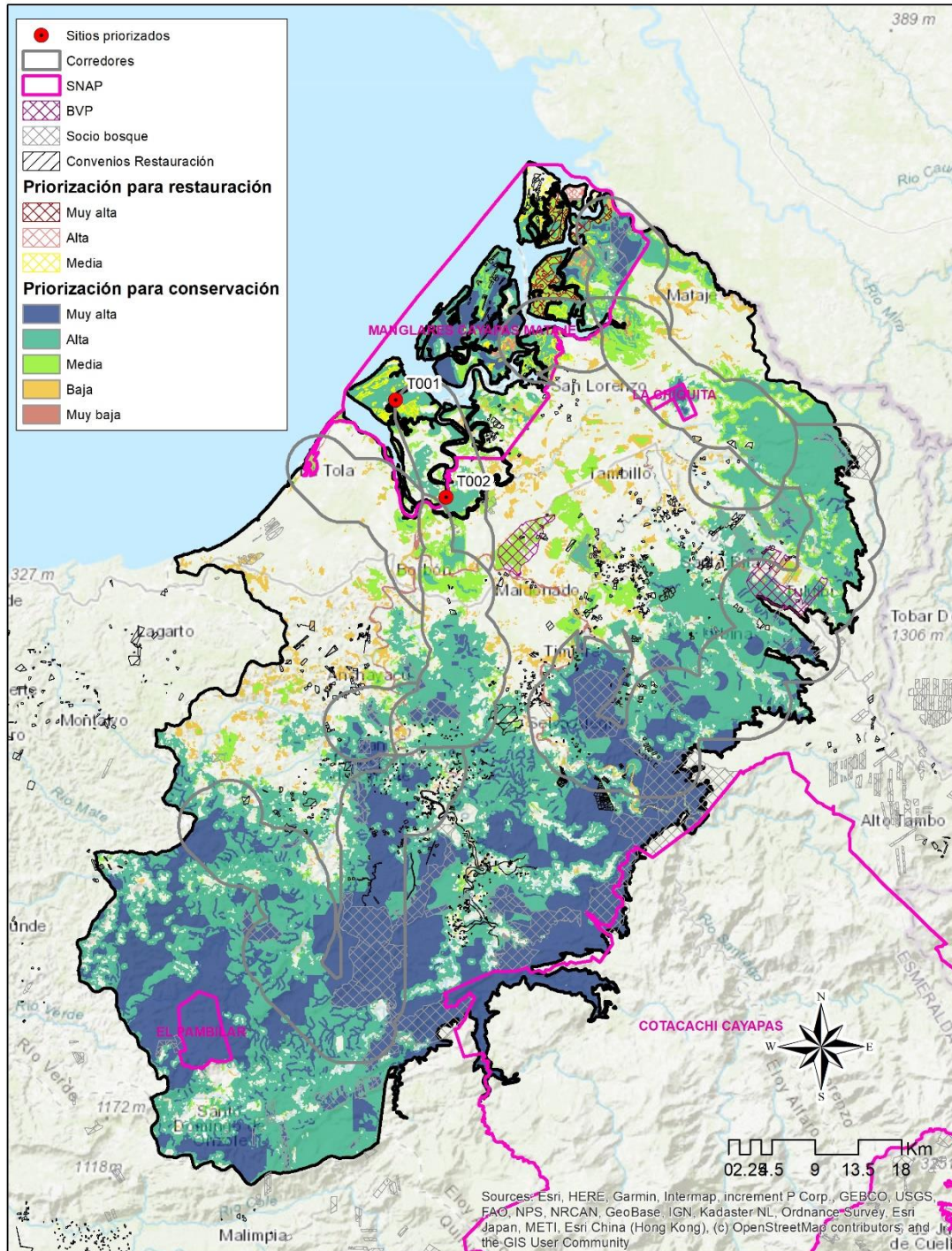


Figura 31. Zonas prioritarias para conservación y restauración\_ Zona 1 de estudio. Fuente: propia

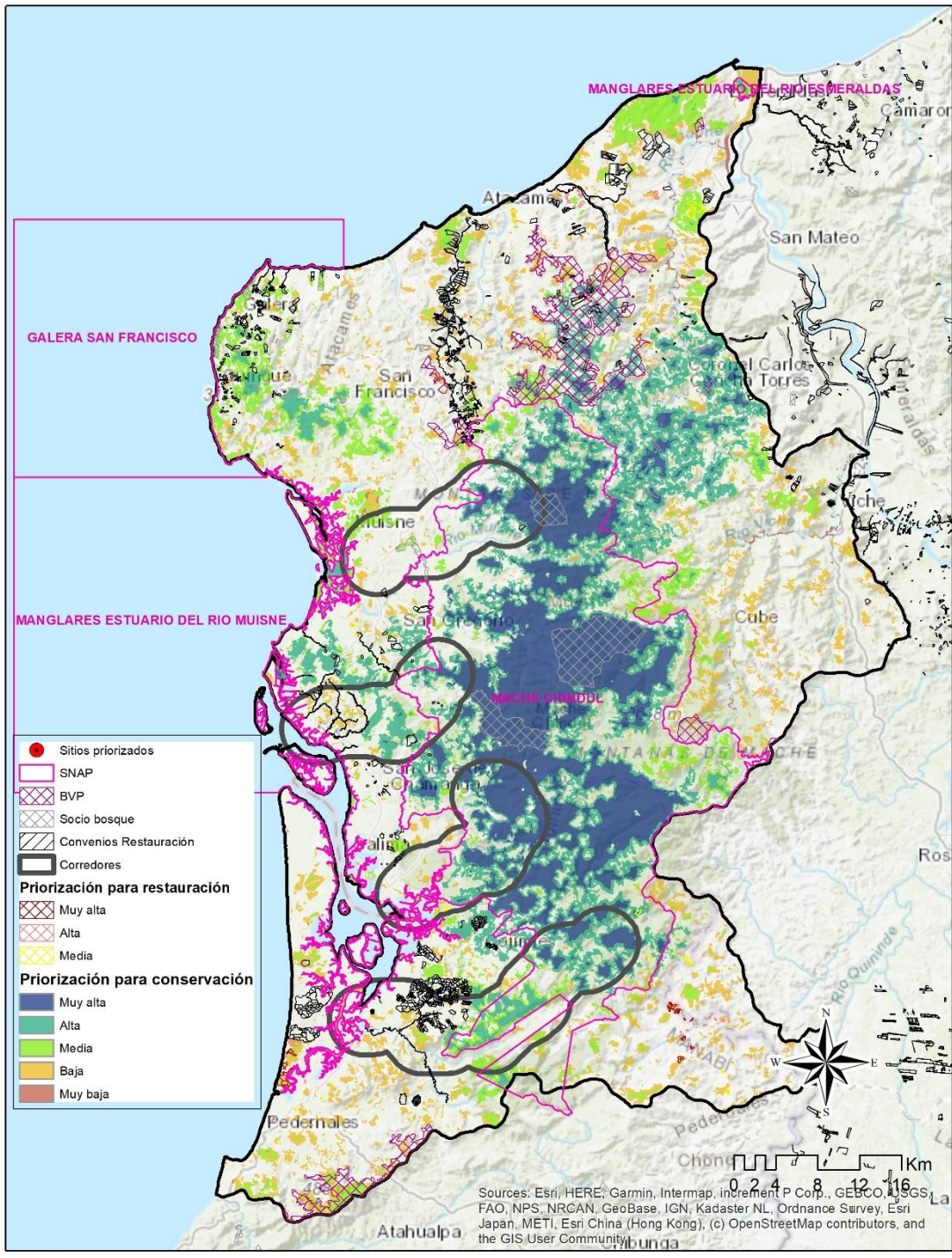


Figura 32. Zonas prioritarias para conservación y restauración\_Zona 2 de estudio. Fuente: propia

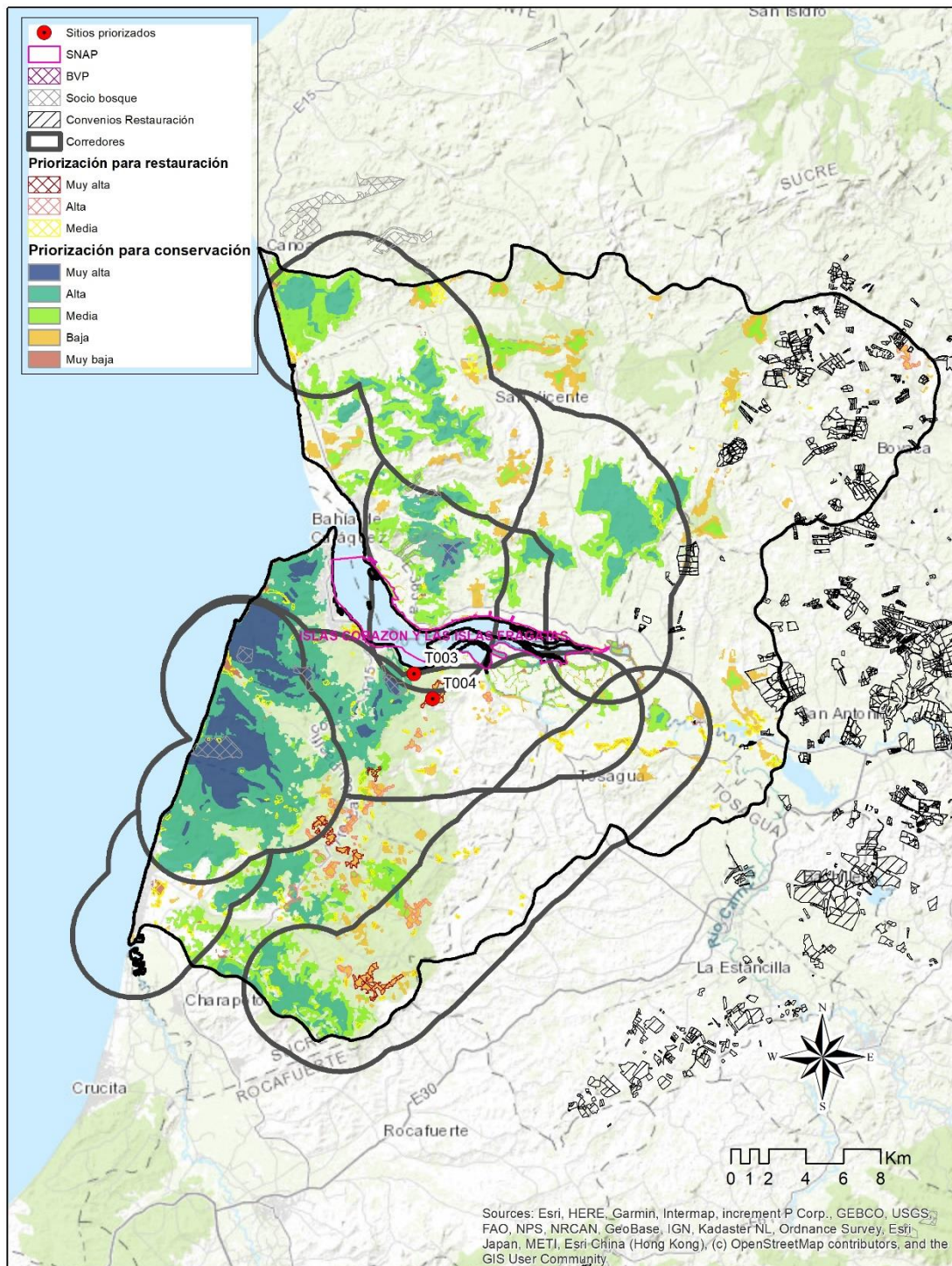


Figura 33. Zonas prioritarias para conservación y restauración\_Zona 3 de estudio. Fuente: propia



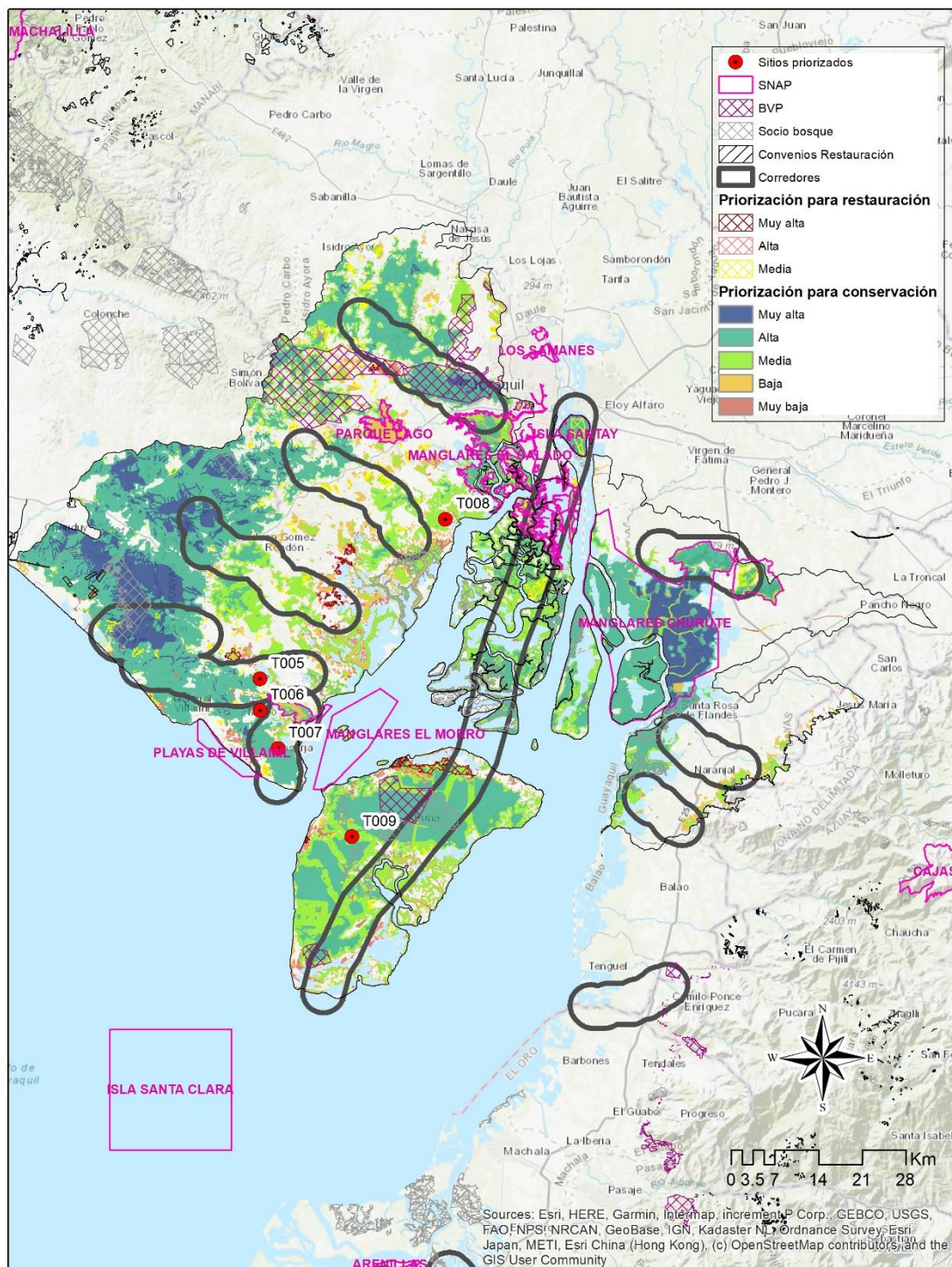


Figura 34. Zonas prioritarias para conservación y restauración\_Zona 4 de estudio. Fuente: propia

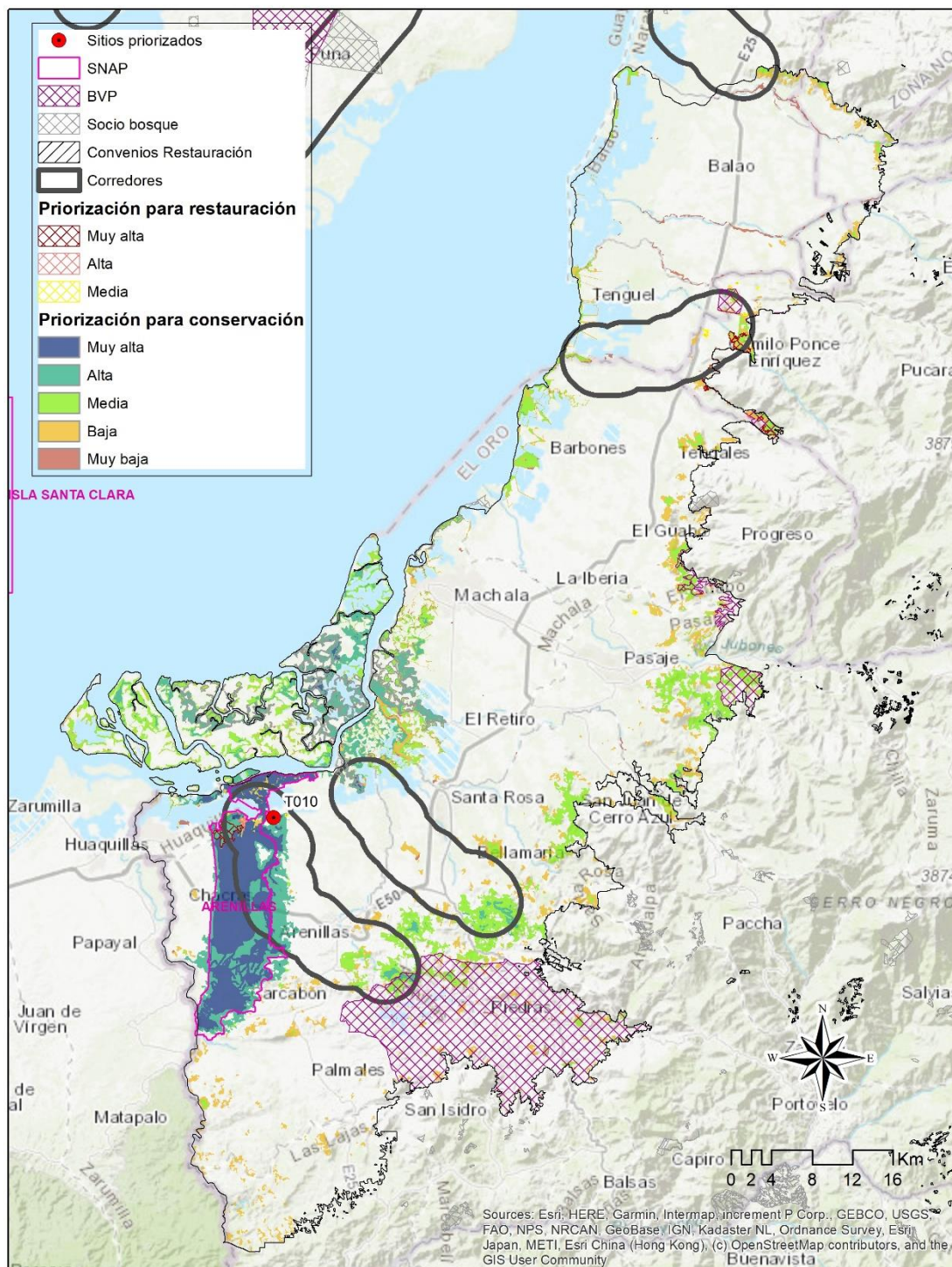


Figura 35. Zonas prioritarias para conservación y restauración\_Zona 5 de estudio. Fuente: propia

## 9. VALIDACIÓN EN CAMPO DE LOS SITIOS PRIORIZADOS

### 9.1 Metodología

Los 10 sitios en los que se desarrolló la validación de campo fueron previamente seleccionados en base a un análisis cartográfico (Tabla 8). Durante la verificación de campo, para el levantamiento de información se aplicó la metodología de transectos lineales, el área de muestreo fue delimitada por una longitud de 50 m y 5 m a cada lado de la línea principal (50 x 10 m), en el trabajo de campo se procuró que los transectos fueran instalados en los ecosistemas adyacentes a manglar, dentro de las áreas delimitadas anticipadamente. Para la recopilación de datos complementarios y posterior análisis, se registró la información en los formularios de campo. El detalle de los análisis y las fichas con la información de cada sitio se encuentran detalladas en el Producto 4. Informe de validación en campo de los sitios priorizados.

Tabla 8: Sitios de validación en territorio y los ecosistemas registrados

Punto de validación	Localidad más cercana	Provincia	Ecosistema
T001	La Trocha	Esmeraldas	Manglar del Chocó Ecuatorial
T002	Las Pampas	Esmeraldas	Bosque inundado de llanura aluvial del Chocó Ecuatorial
T003	Km 14 (Leonidas Plaza)	Manabí	Bosque bajo y Arbustal decíduo de tierras bajas del Jama Zapotillo
T004	Km 12 (Leonidas Plaza)	Manabí	Bosque bajo y Arbustal decíduo de tierras bajas del Jama Zapotillo
T005	Loma atravesada	Guayas	Bosque bajo y Arbustal decíduo de tierras bajas del Jama Zapotillo
T006	Puerto El Morro	Guayas	Bosque bajo y Arbustal decíduo de tierras bajas del Jama Zapotillo
T007	San Miguel	Guayas	Bosque bajo y Arbustal decíduo de tierras bajas del Jama Zapotillo
T008	Punta Diamante	Guayas	Bosque decíduo de tierras bajas del Jama Zapotillo
T009	Campo Alegre (Isla Puná)	Guayas	Bosque decíduo de tierras bajas del Jama Zapotillo
T010	Cooperativa Codaesvir	El Oro	Bosque bajo y Arbustal decíduo de tierras bajas del Jama Zapotillo

Para conocer la diversidad de cada sitio de validación se aplicaron los siguientes índices:

**Índice de Simpson:** primer índice de diversidad usado en ecología se deriva de la teoría de probabilidades, es decir, mide la probabilidad de encontrar dos individuos de la misma especie en dos extracciones sucesivas al azar "sin reposición", en comunidades finitas donde todos los miembros han sido contados y que si aumenta diversidad, la dominancia disminuye. Para la interpretación de los resultados es utilizada una escala de significancia entre 0 - 1, en la cual:

- Valores de 0 - 0,33, representan una Diversidad baja
- Valores de 0,34 - 0,66, representan una Diversidad media
- Valores > 0,67, representan una Diversidad alta

**Índice de Shannon Wiener:** este índice considera dos aspectos de la diversidad, la riqueza de las especies (número de especies) y la uniformidad de la distribución del número de individuos de cada especie.

El índice de diversidad de Shannon es el más empleado en ecología de comunidades, basado en la teoría de la información, mide el contenido de información por individuo en muestras al azar de una comunidad extensa, los resultados obtenidos se interpretan con base en la siguiente escala, así tenemos que:

- Los valores < a 1,5, representan una Diversidad baja
- Los valores de 1,6 - 3,5, representan una Diversidad media
- Los valores > 3,5, representan una Diversidad alta

La equitatividad de Shannon (E), es la relación entre la entropía observada (índice de diversidad de Shannon) y la entropía máxima (Hmax), lo cual representa la condición de homogeneidad o heterogeneidad en la distribución de la diversidad y se representa en una escala de 0 - 1, en donde:

- 0 - 0,35 = Heterogeneidad en la distribución de la diversidad
- 0,36 - 0,70 = Mediana heterogeneidad en la distribución de la diversidad
- > 0,71 = Homegeneidad en la distribución de la diversidad

## 9.2 ZONA 1 – ESMERALDAS

### a. Punto de validación 1: La Trocha

El punto para la instalación del transecto se identificó como Bosque siempreverde de tierras bajas del Chocó Ecuatorial y Manglar del Chocó Ecuatorial en la cartografía. Los dos ecosistemas registran algún nivel de intervención; en el bosque de tierras bajas el nivel de intervención es alto, las especies nativas han sido reemplazadas por cultivos, especies frutales e infraestructura. Se observó una plantación de *Cocos nucifera* e infraestructura empleada para la crianza de ganado porcino con fines comerciales; mientras que, en la superficie representada por manglar se logró identificar que existe un porcentaje de la vegetación afectada por el establecimiento de cultivos en el área aledaña.

En el transecto se observó un total de 5 especies: *Hibiscus tiliaceus*, *Mora megistosperma*, *Rhizophora mangle*, *Rhizophora racemosa*, *Acrostichum aureum*, dentro de 4 géneros y en 4 familias.

La especie que registra un mayor número de individuos fue *Acrostichum aureum*, de hábito herbáceo y que domina este estrato con 18 individuos, lo que representa una densidad relativa de 39,1%; otra de las especies abundantes fue *Rhizophora mangle*, con un total de 9 individuos y domina el estrato arbóreo; por último, se registró a *Hibiscus tiliaceus*, la cual domina el estrato arbustivo y está representada por 8 individuos (Figura 36).

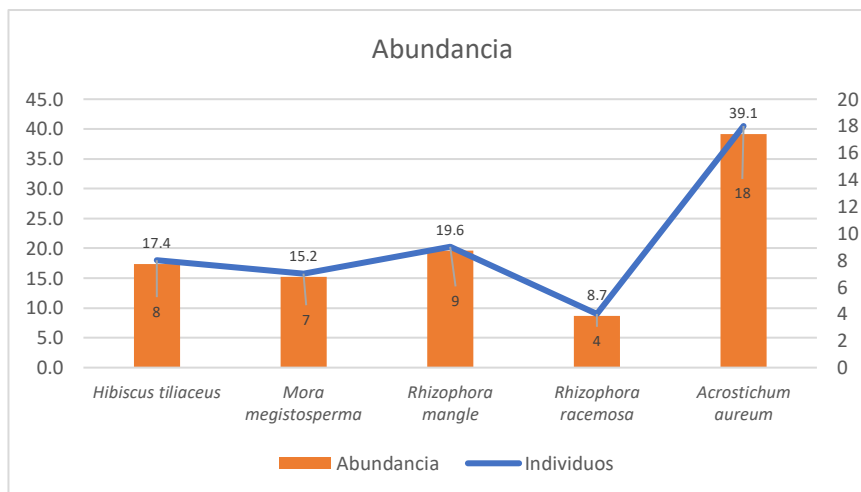


Figura 36. Abundancia de especies y densidad relativa. Fuente: propia

*Rhizophora mangle* es la especie con mayor valor de área basal ( $0,57 \text{ m}^2/\text{ha}$ ), representada por nueve individuos. Otra especie que registró un alto valor de área basal fue *Mora megistosperma*, de la cual se incluyeron en el inventario siete individuos con un diámetro igual o mayor a 10 cm, con los cuales se obtuvo un valor de  $0,34 \text{ m}^2/\text{ha}$ .

### Índice de Simpson

Se obtuvo como resultado para el índice de Simpson un valor de 0,75, el cual describe que en el área no se establece una dominancia definida por una o varias especies, al contrario, se registra una heterogeneidad de especies en el muestreo. Al relacionar el valor de dominancia con el resultado de diversidad, se interpreta que la diversidad registrada está dentro de un rango Alto (Figura 37).

### Índice de Shannon-Wiener

Con la información florística levantada en el punto 1 de validación, se analizó la diversidad con base en el índice de Shannon-Wiener. La riqueza de especies registradas en el muestreo permitió determinar la distribución de la diversidad en el transecto (0,93), el valor que se obtuvo como resultado posterior al análisis fue de 1,49, lo cual se interpreta como una diversidad baja para este índice (Figura 37).

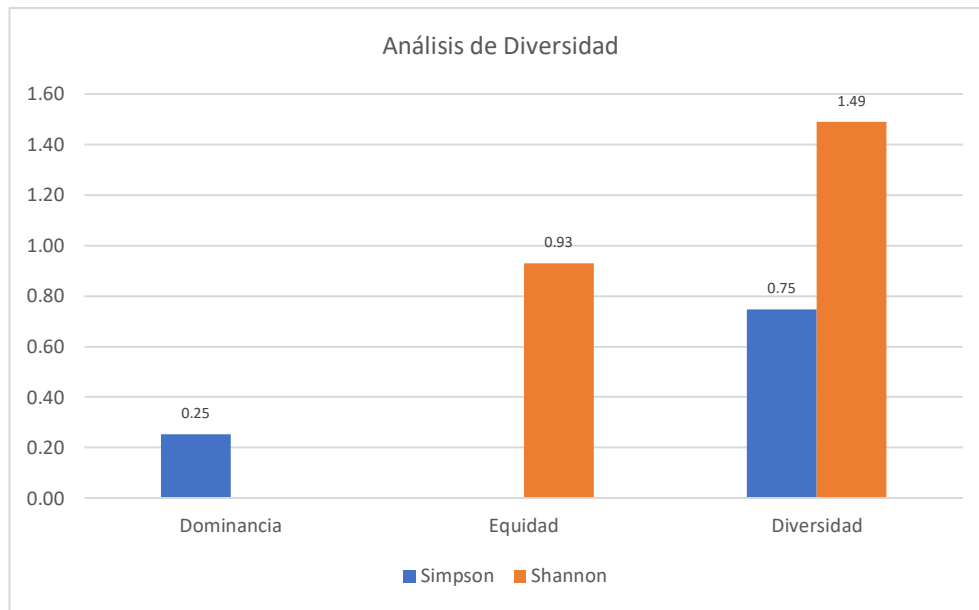


Figura 37. Análisis de dominancia y diversidad. Fuente: propia

## Discusión

El ecosistema adyacente al manglar registra un alto nivel de degradación, la cobertura vegetal del Bosque siempreverde de tierras bajas del Chocó Ecuatorial ha sido modificada y actualmente no posee la composición vegetal original, por esta razón el punto de muestreo fue instalado en el área de transición entre este ecosistema y el manglar. Al analizar en conjunto los resultados de diversidad, se obtuvo que el sitio de muestreo registra una riqueza específica baja, la cual está representada por 5 especies, a pesar de este bajo número de especies no podemos determinar que existan perturbaciones que hayan afectado la cobertura vegetal. Este ecosistema se caracteriza por la presencia de pocos taxones que se han adaptado a las condiciones del manglar; la dominancia fue determinada por el índice de Simpson, con el valor que se obtuvo se la interpreta como una dominancia baja, y describe que la mayoría del total de los individuos registrados se encuentran distribuidos entre una o dos de las especies identificadas; al analizar el índice de Shannon-Wiener se obtuvo un valor que se interpreta como una diversidad baja, esto es ocasionado por la cantidad de individuos registrados y relacionados con el número de especies registradas en el muestreo. Después del análisis de la información se recomienda incluir las áreas representadas por manglar dentro de algún sistema de protección o programa de conservación.

## Conclusiones y recomendaciones

Es una zona con Altos Valores de conservación especialmente por el ecosistema de manglar y por ser una zona de protección. La conectividad es baja, pero se debe considerar que el análisis se realizó para toda la zona de estudio (Zona 1- Esmeraldas); a nivel local existe un parche consolidado, cuya conectividad se puede evaluar por la disponibilidad de hábitat que presenta; en este caso muestra una alta conectividad intraparche.

Es una zona susceptible a las presiones antrópicas, principalmente el efecto de borde por el cambio de uso, su ecosistema contiguo, el bosque de tierras firmes, ha sufrido un proceso de deforestación principalmente en el período 1990 – 2000 y actualmente se encuentra intervenido por plantaciones de coco. El trabajo de campo permitió validar la zona contigua al transecto como un área intervenida y degradada, mas no el ecosistema descrito; sin embargo el punto del transecto corresponde a una zona conservada y de alta integridad.

La principal problemática en el territorio es el nivel socioeconómico de sus habitantes. Existen comunidades asentadas dentro del área protegida que realizan actividades agrícolas, actualmente la plantación de cocoteras.

Para realizar proyectos de conservación en la zona, es indispensable el involucramiento de las comunidades y la generación de alternativas económicas que se conviertan en un medio de subsistencia digno; de este modo evitar la presión que ejerce la expansión agrícola, sobre todo en el ecosistema de tierras firmes aledaño al ecosistema de manglar.

Se recomienda conservación del manglar y rehabilitación del ecosistema adyacente, a través de actividades de agroforestería o forestería análoga con participación activa de la comunidad.

Para más detalles de los resultados ver Anexo3 del producto 4: Ficha de los sitios priorizados- Punto 1.

### b. Punto de validación 2: La Pampa

El transecto fue instalado dentro del ecosistema Bosque inundado de llanura aluvial del Chocó Ecuatorial o denominado “guandal”. En el área se observó un nivel medio de intervención, algunos sitios dentro del ecosistema han sido modificados para el desarrollo de plantaciones comerciales de “coco”, las cuales posteriormente han sido abandonadas y se logró identificar un proceso avanzado de restauración natural en el área.

La mayoría o un gran porcentaje de las especies registradas en el área de muestreo corresponden al hábito arbóreo y se registraron un total de 10 especies: *Acrostichum aureum*, *Carapa nicaraguensis*, *Pterocarpus officinalis*, *Swartzia* sp., *Symphonia globulifera*, *Prestoea decurrens*, *Sterculia* sp., *Pachira aquatica*, *Cyclanthus bipartitus* y *Oenocarpus bataua*, las especies registradas corresponden a 10 géneros y clasificadas dentro de 8 familias.

La especie con el mayor número de individuos fue *Pterocarpus officinalis*, especie de hábito arbóreo, con un total de 37 individuos; también se identificó a *Cyclanthus bipartitus*, con un total de 23 individuos, esta es una especie de hábito herbáceo que domina la parte inferior del bosque. Para la densidad relativa se obtuvo que *Pterocarpus officinalis* registra una densidad relativa de 32,5%, la cual fue la más alta del muestreo y se relaciona con el número de individuos que presenta esta especie en el muestreo (Figura 38).

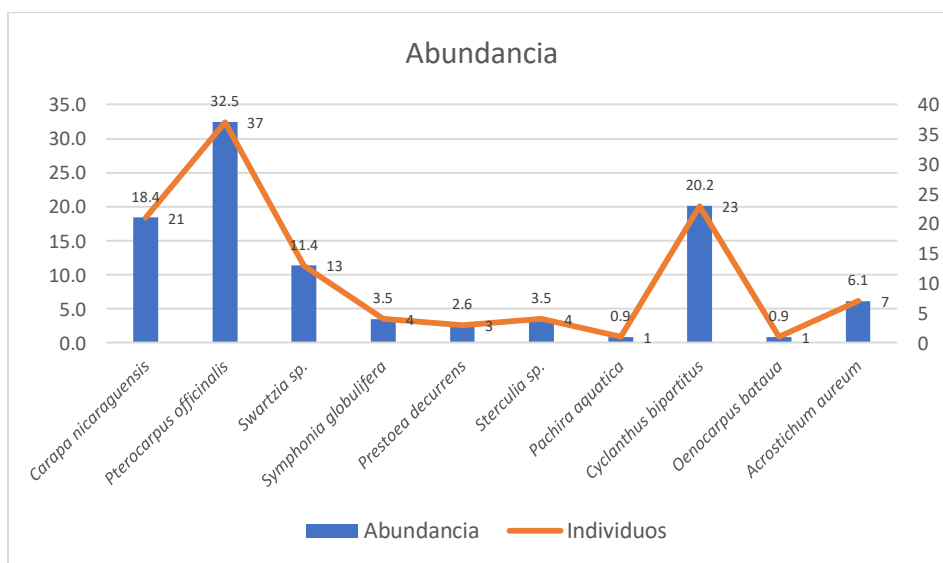


Figura 38. Abundancia de especies y densidad relativa. Fuente: propia

En el análisis de los diámetros registrados y al calcular el área basal se logró determinar que la especie con mayor valor fue *Pterocarpus officinalis* con 4,88 m<sup>2</sup>/ha. Mientras que, la segunda especie con mayor área basal es *Carapa nicaraguensis* con un valor de 0,94 m<sup>2</sup>/ha, la cual presentó un total de 17 individuos que fueron considerados para el análisis dasométrico.

### Índice de Simpson

Se obtuvo que el índice de Simpson está representado por un valor de 0,80, el cual describe que el área registra un rango de diversidad Alta. Existen algunas especies que dominan el muestreo debido al número de individuos registrados, sin embargo, se presenta una baja dominancia (0,20) a diferencia de la diversidad. Los valores de diversidad y dominancia se interpretan de manera complementaria (Figura 39).

### Índice de Shannon-Wiener

Los datos taxonómicos y la información de la composición florística que se levantó en el segundo punto de validación también permitieron analizar la diversidad con base en el índice de Shannon-Wiener. La riqueza de especies registradas en el muestreo permitió calcular la distribución de la diversidad que podría ser registrada en el área, al desarrollar el análisis mediante el índice de Shannon-Wiener se obtuvo un valor 1,83, el cual se interpreta como una diversidad dentro de un rango medio (Figura 39).

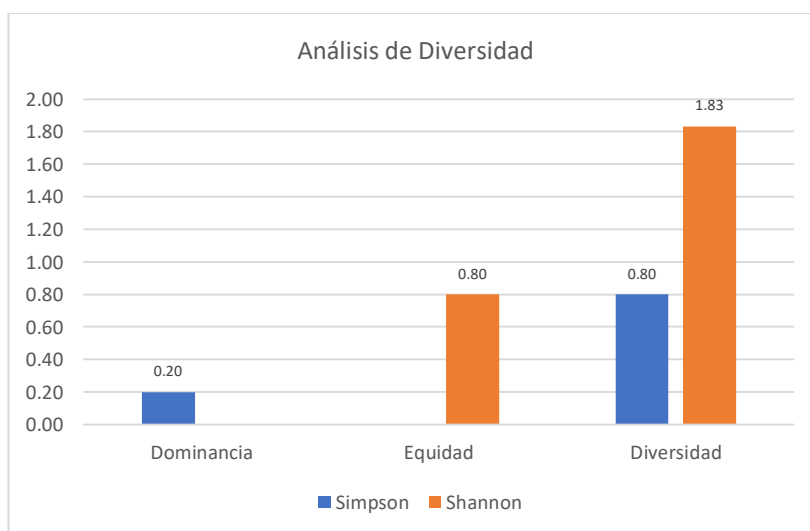


Figura 39. Análisis de dominancia y diversidad. Fuente: propia.

## Discusión

El área en la que se desarrolló el muestreo se encuentra ubicada junto a la Reserva Ecológica Manglares Cayapas-Mataje; en este punto de validación el único ecosistema adyacente al manglar fue descrito como Bosque inundado de llanura aluvial del Chocó Ecuatorial o denominado “guandal”. Los resultados obtenidos al analizar el número de individuos y especies que se registraron en el muestreo, reflejan que el sitio de muestreo presenta una riqueza específica



media, la cual está representada por 10 especies, a pesar de no ser un número abundante de especies, se determinó que el sitio posee un alto nivel de conservación y mínimas perturbaciones que afecten el estado de la cobertura vegetal, este ecosistema posee condiciones de inundabilidad y solo algunas especies se han adaptado a este medio. Para el índice de Simpson que describe la dominancia registrada en el área, el valor obtenido para el muestreo se interpreta como una dominancia baja, esto es debido a que el número total de individuos se encuentran distribuidos entre una o dos de las especies identificadas; al analizar la diversidad para el índice de Shannon-Wiener el valor obtenido se interpretó como una diversidad media, lo cual representa la relación entre la proporción de los individuos por especies y el número de especies identificadas en el muestreo. Estos resultados nos permiten recomendar que el área en la que se desarrolló la validación sea considerada dentro de algún sistema de protección o programa de conservación.

## Conclusiones y recomendaciones

El punto de validación posee un nivel alto para Valores de conservación y una alta integridad ecológica. Se reconoce como una zona en la que ya ha existido sucesión natural posterior a procesos de deforestación ocurridos principalmente en el periodo 2000-2008. Actualmente es un ecosistema de bosque inundado conocido como guandal.

Al estar ubicada en el límite sur externo de la Reserva Ecológica Cayapas Mataje, en las zonas contiguas al punto de validación, se visualiza un aumento de tierras agropecuarias. Existen comunidades ancestrales asentadas en la zona que ejercen presión sobre el ecosistema, debido a la expansión agrícola, destinadas principalmente a cultivo de coco y ganadería.

La principal recomendación es la inclusión del componente socioeconómico en proyectos ambientales que genere alternativas que permitan a las comunidades mejorar su calidad de vida para reducir la presión sobre la naturaleza. Se recomienda la conservación del manglar y rehabilitación del ecosistema adyacente, a través de actividades de agroforestería o forestería análoga con participación activa de la comunidad.

Para más detalles de los resultados ver Anexo3 del producto 4: Ficha de los sitios priorizados- Punto 2.

## 9.3 ZONA 3 - MANABÍ

### c. Punto de validación 3: Km 14 (Leonidas Plaza)

El transecto fue instalado en Bosque bajo y Arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo, se identificaron pequeños remanentes que están ubicados en una franja, la cual está delimitada por piscinas camaroneras y por otro lado la carretera. La vegetación natural adyacente al manglar casi en su totalidad ha sido removida y reemplazada por instalaciones o infraestructura de la industria acuícola. En relación al manglar solo se observa una delgada franja, la cual, no posee ninguna conexión con los remanentes de ecosistemas adyacentes. Se registraron especies de hábito arbóreo, arbustivo y herbáceo. En el inventario florístico fueron identificadas un total de 17 especies: *Armatocereus cartwrightianus*, *Bonellia sprucei*, *Bursera graveolens*, *Ceiba trischistandra*, *Cochlospermum vitifolium*, *Cordia lutea*, *Cynophalla* cf. *flexuosa*, *Cynophalla heterophylla*, *Cynophalla sclerophylla*, *Erythroxylum ruizii*, *Handroanthus chrysanthus*, Indeterminado sp.1, *Lycium nodosum*, *Malpighia emarginata*, *Pithecellobium excelsum*,

*Ziziphus thyrsoiflora*, *Ipomoea carnea*. Las especies que se registraron en se clasifican en 15 géneros e incluidos en 14 familias.

En el transecto se logró determinar que la especie con el mayor número de individuos fue *Handroanthus chrysanthus*, de hábito arbóreo, que está representado por 9 individuos. Algunas especies de hábito arbustivo como Indeterminado sp.1, *Armatocereus cartwrightian* y *Cordia lutea*, también registran una abundancia mayor con relación a las otras especies identificadas en el área, estas tres especies registraron 7, 6 y 6 individuos, respectivamente (Figura 40).

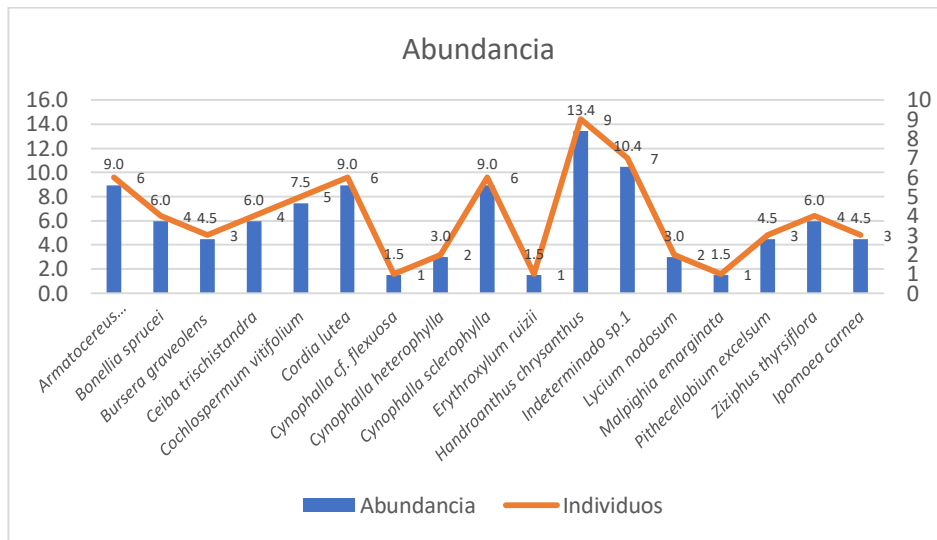


Figura 40. Abundancia de especies y densidad relativa. Fuente: propia

Para el análisis de la densidad relativa se calculó la proporción por individuos registrados, es decir, el número de individuos que registró cada una de las especies, dividido para el número total de los registrados en el transecto de muestreo. Como resultado se obtuvo que *Handroanthus chrysanthus* registra una densidad relativa de 13,4%, la cual fue la más alta del muestreo y está relacionada a la cantidad de individuos que presentó esta especie durante el inventario.

En el muestreo desarrollado se obtuvo que la especie que registró un mayor valor de área basal fue *Ceiba trichistandra* con 1,07 m<sup>2</sup>/ha, que fue representado por cuatro individuos con un diámetro igual o mayor a 5 cm registrados en el transecto, la otra especie que registró el valor más alto de área basal fue *Handroanthus chrysanthus*, de la cual se identificaron en el inventario siete individuos, y se obtuvo un valor de 0,32 m<sup>2</sup>/ha.

### Índice de Simpson

Al aplicar el índice de Simpson, el cual considera la proporción de los individuos y especies, se obtuvo un valor de 0,92, lo cual nos permite identificar que en el transecto se registra una Diversidad Alta, de igual manera estos datos y las determinaciones taxonómicas permitieron calcular si en el sitio de muestreo existía la dominancia de alguno de los taxones registrados, el resultado fue un área con baja dominancia (0,08) y con alta heterogeneidad (Figura 41).

### Índice de Shannon-Wiener

La información taxonómica de las especies vegetales registradas en el transecto de muestreo instalado para la validación del punto 3, fue analizada para establecer el rango de diversidad mediante el índice de Shannon-Wiener. El

número de especies permitió calcular la máxima distribución de la diversidad en el área, como resultado se obtuvo un valor de 0,94, y al calcular la diversidad del transecto con la información generada el valor resultante fue 2,67, lo cual se interpreta como una diversidad media (Figura 41).

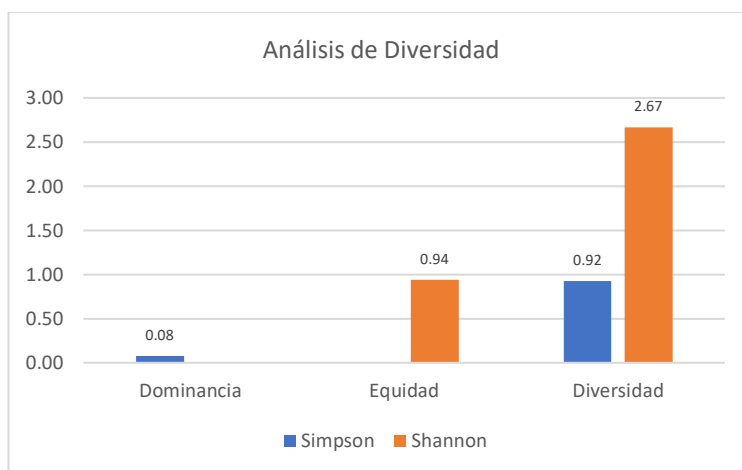


Figura 41. Análisis de dominancia y diversidad. Fuente: propia.

## Discusión

La mayor parte del Bosque bajo y Arbustal decíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo ha sufrido modificaciones, debido al cambio de uso de suelo, se registra un gran porcentaje de fragmentación entre el manglar y los ecosistemas adyacentes. La vegetación natural ha sido reemplazada por piscinas camaroneras, lo que no permite una conexión entre estos dos ecosistemas; también se logró identificar que en la zona existen remanentes de vegetación aislados, para los cuales se recomienda establecer un plan de conectividad. En este punto de validación se registró la mayor cantidad de especies, al analizar los resultados de diversidad, se obtuvo que la riqueza específica se interpreta como alta y está representada por 17 especies, considerando el estado de los bosques deciduos, es una cantidad significativa, el sitio en el que se estableció el transecto posee un alto nivel de conservación, sin embargo, está en riesgo la cobertura vegetal debido a las actividades en los alrededores; la dominancia fue determinada por el índice de Simpson, el valor obtenido se interpreta como una dominancia baja, el cual describe que la composición florística registrada es muy heterogénea, los individuos registrados se distribuyen de una manera equitativa entre todas las especies identificadas; al analizar el índice de Shanon-Wiener el resultado se interpreta como una diversidad media, esto es generado por la relación entre la proporción de los individuos por especies y el número de especies identificadas en el muestreo. Basados en los resultados obtenidos de la composición y estructura florística se recomienda que el área sea considerada dentro algún sistema de protección e iniciar con procesos de restauración, los cuales permitirán la conectividad entre los remanentes aislados que se registran en la zona.

## Conclusiones y recomendaciones

Nivel medio para Altos Valores de conservación, y baja integridad, debido a su ubicación, precisamente en la zona límite entre el bosque nativo, tierras agropecuarias y camaroneras; sin embargo el grado de conectividad es muy alto, al representar a un parche consolidado de gran extensión de bosque nativo.

La validación de campo permitió verificar el tipo de ecosistema presente en la zona que corresponde a Bosque bajo y arbustal decíduo de tierras bajas del Jama Zapotillo, que difiere al mapa de ecosistemas donde se observa que en la zona hay un bosque semidecíduo de tierras bajas, sin embargo la composición florística de la zona verificada en campo confirma que se trata de una vegetación decídua.

El parche de bosque donde se ubica el punto de validación es una zona conservada cercana a un predio Socio Bosque, por lo que existe potencialidad de vincular a otros propietarios dentro de este incentivo, especialmente en las zonas altas para conservación de bosque nativo.

De igual manera, existe potencialidad de vincular a asociaciones de uso y custodia (formadas por socios de cooperativas, asociaciones de pesca y cangrejeros con vínculos de aprovechamiento con el área) al incentivo de Socio Manglar. Existe potencialidad de restauración (hacia el lado de la vía) en la zona de bosque de manglar que limita con el estuario, debido a que existe un problema de sedimentación que ocasiona pérdida de profundidad del manglar.

Para más detalles de los resultados ver Anexo3 del producto 4: Ficha de los sitios priorizados- Punto 3.

#### **d. Punto de validación 4: Km 12 (Leonidas Plaza)**

El transecto se instaló en Bosque bajo y Arbustal decíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo, en la zona se observó un alto grado de intervención y cultivos. La vegetación original ha sido modificada debido a la extracción de madera, cambio de uso de suelo o incendios no controlados en áreas cercanas y se logró determinar que actualmente los remanentes identificados se encuentran en un estado de regeneración. El área de manglar se encuentra alejada del punto que fue seleccionado para el muestreo según la priorización de sitios.

La mayor parte de los especímenes registrados en el inventario presentan un hábito arbustivo, existen pocos individuos que sobresalen del promedio de altura y que se consideran dentro del estrato arbóreo, al igual que la presencia de especies herbáceas es mínima en el área de muestreo. Se registraron un total de 9 especies: *Bonellia sprucei*, *Cochlospermum vitifolium*, *Colicodendron scabridum*, *Cordia lutea*, *Cynophalla heterophylla*, *Cynophalla sclerophylla*, *Mimosa* sp.1, *Ipomoea carnea*, *Capparicordis crotonoides*, las cuales se clasifican en 8 géneros.

La especie representada por el mayor número de individuos fue *Cordia lutea*, de hábito arbustivo, que domina el muestreo con un total de 11 individuos; como se mencionó anteriormente un gran porcentaje de los especímenes se registraron en el estrato “sotobosque”, por lo que otras especies del mismo hábito con alto número de individuos fueron *Ipomoea carnea* y *Mimosa* sp.1, que registraron 8 y 6 individuos respectivamente (Figura 42).

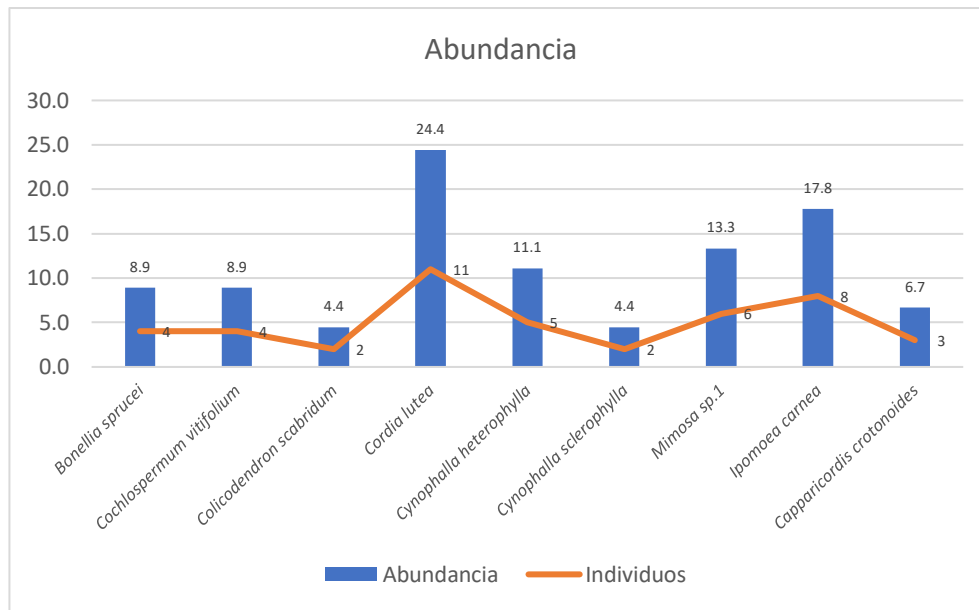


Figura 42. Abundancia de especies y densidad relativa. Fuente: propia.

Dentro de los análisis que se realizaron con la información florística generada en campo, se calculó la densidad relativa con base al número de individuos que registró cada una de las especies y se lo relacionó con la cantidad total de individuos que resultaron del inventario. Se obtuvo que *Cordia lutea* registra una densidad relativa de 24,4%, siendo el porcentaje más alto del muestreo y que está relacionada de manera directa con número de individuos que registró esta especie en el muestreo.

De igual forma, la especie con mayor valor de área basal fue *Cordia lutea* con 1,28 m<sup>2</sup>/ha, que estuvo representada por once individuos registrados en el transecto. Otras especies que registraron valores altos de área basal fueron *Mimosa* sp.1 y *Cochlospermum vitifolium*, las cuales registraron valores de 0,46 y 0,41 m<sup>2</sup>/ha, respectivamente.

### Índice de Simpson

Al aplicar el índice de Simpson, el cual considera la proporción de los individuos para cada una de las especies registradas, se obtuvo un valor de 0,85, resultado que nos permite interpretar que la diversidad en el área delimitada para el muestreo es alta. Estos datos y las determinaciones taxonómicas permitieron calcular si en el sitio de muestreo existía dominancia de alguno de los taxones registrados, el valor obtenido fue de 0,15, lo que describe un área con alta heterogeneidad y baja dominancia (Figura 43).

### Índice de Shannon-Wiener

La información de composición y estructura florística que se generó en el cuarto punto de validación fue analizada con base en el índice de Shannon-Wiener para determinar el rango de diversidad que se registra en el área. La riqueza específica registrada en el sitio permitió calcular el máximo valor de la distribución de la diversidad (0,93) que se podría registrar en el transecto, al desarrollar el análisis se obtuvo un valor 2,05, el cual se interpreta como una diversidad media (Figura 43).

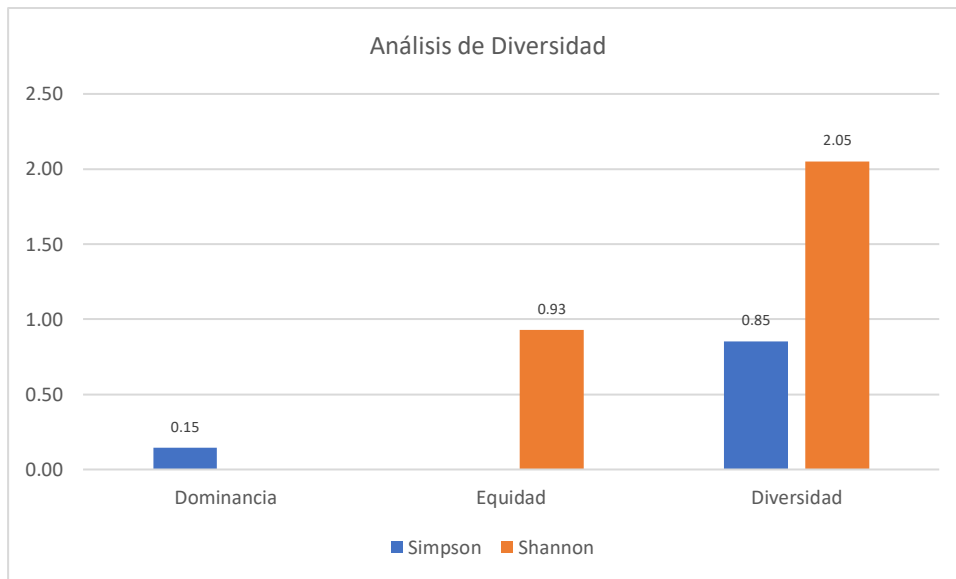


Figura 43. Análisis de dominancia y diversidad. Fuente: propia.

## Discusión

Con base en la estructura de la vegetación y la composición de especies se clasificó al ecosistema como Bosque bajo y Arbustal decíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo. Debido a un alto nivel de intervención o perturbaciones humanas que se registran, esta zona ha perdido la conexión con el manglar u otros ecosistemas; sin embargo, la vegetación actualmente se encuentra en un proceso avanzado de regeneración. Al analizar conjuntamente los resultados de diversidad, se determinó que la riqueza específica registrada en el punto de muestreo es baja, pero al considerar el estado de la vegetación, es una cantidad dentro del rango esperado, debido que el área presenta un estado avanzado de regeneración, luego que su cobertura original ha sufrido cambios significativos; la dominancia fue determinada por el índice de Simpson, el valor resultante se interpreta como una dominancia baja, lo cual es explicado por la composición florística registrada que es altamente heterogénea, los individuos registrados se distribuyen entre todas las especies sin que exista una dominancia marcada por alguno de los taxones; al analizar el índice de Shanon-Wiener el resultado se interpreta como una diversidad media, esto es generado por la relación entre la proporción de los individuos por especies y el número de especies identificadas en el muestreo. Por tales razones, se sugiere que las áreas sean consideradas dentro de algún sistema de protección, esto permitirá dar continuidad al proceso de recuperación de la cobertura vegetal, e implementar planes de restauración para iniciar una conexión entre los ecosistemas aledaños.

## Conclusiones y recomendaciones

Existe baja integridad y bajo nivel para Altos Valores de Conservación; mientras que para restauración tiene un nivel de conectividad alto; a pesar de que se ubica en un ecosistema natural, esta área muestra un grado de intervención, por lo que presenta potencialidad para restauración pasiva.

La validación de campo permitió verificar el tipo de ecosistema presente en la zona que corresponde a Bosque bajo y arbustal decíduo de tierras bajas del Jama Zapotillo, que difiere al mapa de ecosistemas.

Es una zona con presiones como quemas para limpieza de terrenos; por esto se recomienda realizar un acercamiento al programa PASF (programa Amazonía Sin Fuego) del Ministerio de Ambiente y Agua para la capacitación a la comunidad en realización de quemas controladas.

Existe la probabilidad de ejecución de una vía en la zona, por lo que se recomienda verificar esta información antes de ejecutar cualquier proyecto en el sitio de estudio.

Para más detalles de los resultados ver Anexo3 del producto 4: Ficha de los sitios priorizados- Punto 4.

## 9.4 ZONA 4 - GUAYAS

### e. Punto de validación 5: Loma Atravesada

El transecto fue establecido en Bosque bajo y Arbustal decíduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo. El área presenta una extensa superficie con vegetación original y un bajo nivel de intervención, sin embargo, se encuentra rodeada por actividad camaronera que provoca el cambio de uso en estas áreas. El área de manglar se encuentra alejada del punto que fue seleccionado para el muestreo según la priorización de sitios.

En el inventario florístico fueron identificadas un total de 7 especies: *Armatocereus cartwrightianus*, *Caesalpinia glabrata*, *Capparis avicennifolia*, *Cercidium praecox*, *Cordia lutea*, *Ipomoea carnea*, *Psittacanthus divaricatus*. Estas especies se clasifican en 7 géneros y 7 familias.

La especie con el mayor número de individuos fue *Cordia lutea*, de hábito arbustivo con 15 individuos; otra especie de hábito arbustivo como *Ipomoea carnea*, registró un total de 12 especímenes; mientras que, la especie de hábito arbóreo con el mayor número de individuos en el transecto fue *Caesalpinia glabrata*, con 9 registros (Figura 44).

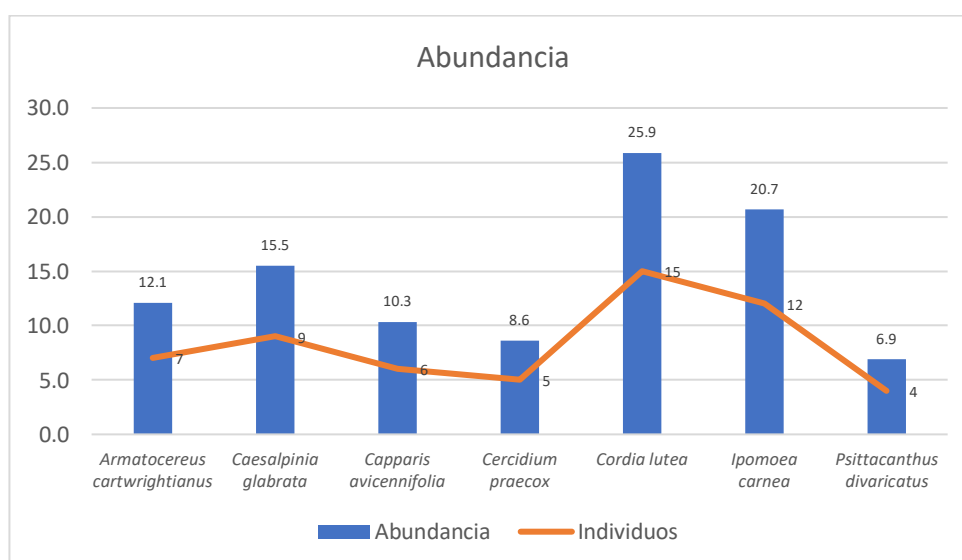


Figura 44. Abundancia de especies y densidad relativa. Fuente: propia.

Para el análisis de la densidad relativa, se obtuvo que *Cordia lutea* registra una densidad relativa de 25,9%, la cual fue la más alta del muestreo y está relacionada a la cantidad de individuos que presentó esta especie durante el inventario.

La especie con el mayor valor para el área basal fue *Caesalpinia glabrata* con 0,07 m<sup>2</sup>/ha, valor que se generó a partir de la presencia de 8 individuos en el área de muestreo, con un diámetro igual o mayor a 5 cm. Las otras especies que fueron identificadas en el transecto presentan valores de área basal no tan significativos, los cuales oscilan entre el 0,01 y el 0,02 m<sup>2</sup>/ha.

### Índice de Simpson

Al aplicar el índice de Simpson, el cual considera la proporción de los individuos registrados para cada una de las especies, se obtuvo un valor de 0,83, lo cual nos permite identificar que el transecto posee una Diversidad Alta, con este resultado también es posible analizar la dominancia de alguno de los taxones en el área de muestreo, sin embargo, el valor obtenido fue de 0,17, lo que representa una baja dominancia y una alta heterogeneidad de especies vegetales en el sitio de muestreo seleccionado (Figura 45).

### Índice de Shannon-Wiener

Con la determinación taxonómica de los individuos registrados en el inventario florístico, se analizó la información para establecer un rango de diversidad por medio del índice de Shannon-Wiener. El número de especies permitió calcular la distribución de la diversidad que se podría registrar en el área de muestreo, el resultado que se obtuvo fue un valor de 0,95, y al calcular la diversidad con el mencionado índice se generó un valor de 1,85, lo cual se interpreta como una diversidad media para el sitio en el que se ejecutó el muestreo (Figura 45).

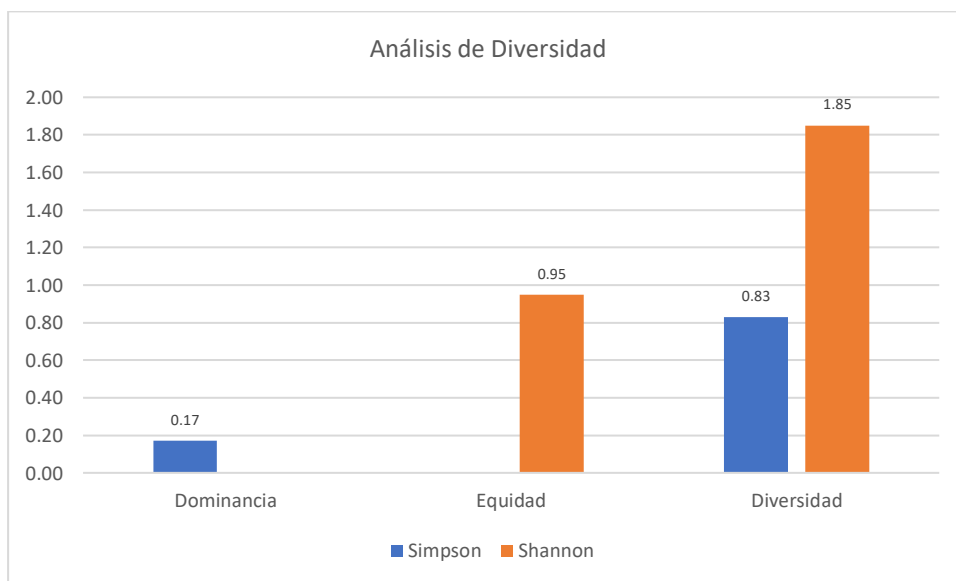


Figura 45. Análisis de dominancia y diversidad. Fuente: propia.

## Discusión

Un alto porcentaje de la zona que se estableció para la validación de campo ha sufrido cambios en su cobertura vegetal, la mayor parte generados por las perturbaciones humanas (cambio de uso del suelo o incendios). El sitio seleccionado registra un alto nivel de fragmentación entre el manglar y los ecosistemas adyacentes, los remanentes se encuentran aislados y es necesario establecer planes de restauración que permitan la conectividad entre los parches de vegetación natural que se registran en el área. Se obtuvo una riqueza específica representada por 7 especies, que se interpreta



como baja, debido al nivel de bajo conservación que registró el área de muestreo, se considera un número bajo de especies con relación a las que se esperaría registrar en este sitio; el índice de Simpson determinó la dominancia del transecto, el valor resultante se interpreta como una dominancia baja, lo cual describe a la composición florística altamente heterogénea, los individuos registrados se distribuyen de manera equitativa entre todas las especies sin que exista una dominancia marcada; al analizar la diversidad para el índice de Shanon-Wiener el valor obtenido se interpretó como una diversidad media, lo cual representa la relación entre la proporción de los individuos por especies y el número de especies identificadas en el muestreo. Basados en los resultados de estructura florística es recomendable que la zona en la que se desarrolló el muestreo sea considerada dentro algún sistema de protección o conservación para los ecosistemas.

## Conclusiones y recomendaciones

Presenta un nivel medio para Altos Valores de Conservación y un nivel medio y alto de integridad al estar en el límite de ambas categorías. Corresponde a un parche contiguo con un alto aporte a la conectividad. Es un parche de bosque en buen estado de conservación, a pesar de que no existe conexión con el ecosistema de manglar. Existe alta presión a la conversión a tierras agropecuarias, especialmente a piscinas camaroneras, ya que el punto de validación se ubica en terreno privado. Se recomienda conservación.

Para más detalles de los resultados ver Anexo3 del producto 4: Ficha de los sitios priorizados- Punto 5.

### f. Punto de validación 6: Puerto El Morro

El punto de validación se encuentra en la zona 4, el transecto lineal fue instalado en Bosque bajo y Arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo. Para elegir la ubicación final del punto de muestreo se realizaron recorridos, en los cuales se logró observar la presencia de cultivos y crianza de ganado en áreas cercanas a la vegetación natural, los sitios que fueron recorridos están bajo tenencia privada. La mayor parte de la vegetación que se identifica en el área es de hábito arbustivo, sin embargo, existen algunos especímenes de hábito arbóreo, los cuales han sido incluidos en este ecosistema por parte de los propietarios y son usados como sombra para el ganado. La mayor presión que registra el área es la presencia del ganado.

En el inventario florístico se identificaron un total de 8 especies: *Albizia pistaciifolia*, *Loxopterygium huasango*, *Tetramerium nervosum*, *Cordia lutea*, *Capparicordis crotonoides*, *Capparis avicennifolia*, *Ipomoea carnea*, *Cynophalla* cf. *Flexuosa*, dentro de 8 géneros e incluidos en 7 familias.

La especie con el mayor número de individuos fue *Tetramerium nervosum*, de hábito herbáceo, especie que dentro del inventario está representado por 28 individuos. Algunas especies de hábito arbustivo como *Ipomoea carnea* y *Cordia lutea*, también registran una abundancia mayor en relación a las otras especies identificadas en el área, estas dos especies registraron 16 y 13 individuos respectivamente (Figura 46).

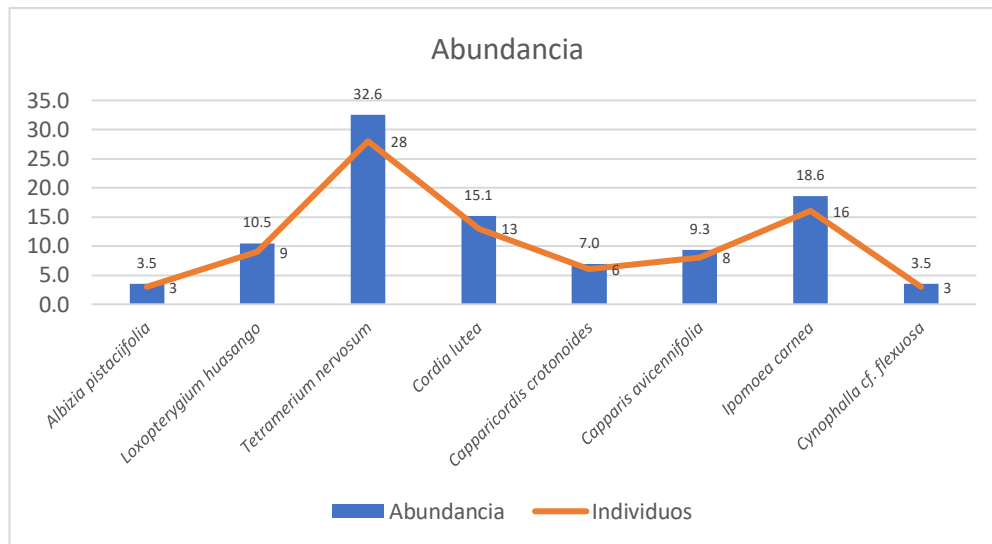


Figura 46. Abundancia de especies y densidad relativa. Fuente: propia.

Para desarrollar el análisis de la densidad relativa se calculó la proporción de los individuos registrados, es decir, el número de individuos que registró cada una de las especies, dividido para el número total de los registrados en el transecto de muestreo. Como resultado se obtuvo que *Tetramerium nervosum* registra una densidad relativa de 32,6%, la cual fue la más alta del muestreo y está relacionada a la cantidad de individuos que presentó esta especie durante el inventario.

Como resultado del muestreo y posterior análisis se obtuvo que la especie que registró un mayor valor de área basal fue *Loxopterygium huasango* con 1,642 m<sup>2</sup>/ha, que estuvo representado en el transecto por nueve individuos con un diámetro igual o mayor a 5 cm, la otra especie que se registró en el análisis dasométrico fue *Albizia pistaciifolia*, de la cual se identificó únicamente un individuo a lo largo del transecto, y se obtuvo un valor de 0,002 m<sup>2</sup>/ha. Se logró determinar la amplia diferencia que existe entre ambas especies.

### Índice de Simpson

Al aplicar el índice de Simpson, el cual considera la proporción de los individuos y las especies registradas en el muestreo, se obtuvo un valor de 0,81, lo cual nos permite identificar que en el transecto se registra una Diversidad Alta, estos datos también permitieron establecer si en el sitio de muestreo existe dominancia de alguno de los taxones registrados, el resultado fue un valor de 0,19, lo que se interpreta como baja dominancia y una alta heterogeneidad de especies (Figura 47).

### Índice de Shannon-Wiener

La información taxonómica registrada en el transecto se analizó con el objetivo de establecer un rango de diversidad mediante el índice de Shannon-Wiener. El número de especies permitieron calcular la máxima distribución de la diversidad (0,89) que se podría generar en el transecto, y al aplicar el índice se obtuvo que el valor fue de 1,84, lo cual se interpreta como una diversidad media (Figura 47).

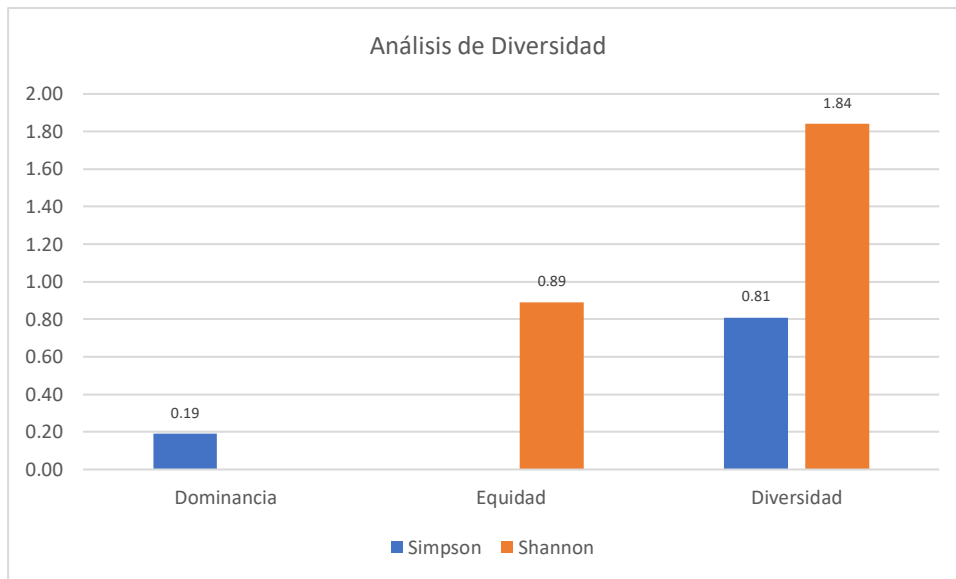


Figura 47. Análisis de dominancia y diversidad. Fuente: propia.

## Discusión

La composición florística y condiciones climáticas permitieron clasificar al área dentro del ecosistema Bosque bajo y Arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo. En la superficie que se registró vegetación natural se logró identificar una intervención selectiva, la cual ha sido causada por la extracción de las especies arbóreas para uso de su madera, mostrando un ecosistema conformado en su mayoría por el estrato arbustivo, también se observan modificaciones en el área por la incorporación de especies ajenas al ecosistema (*Loxopterygium huasango*). Al analizar de manera conjunta los resultados obtenidos, se logró determinar que el sitio seleccionado para la validación registra una riqueza específica que se interpreta como baja y está representada por 8 especies, considerando el nivel de intervención del sitio de muestreo, la cantidad de especies es la que se esperaría registrar en el área; la dominancia fue determinada por el índice de Simpson, el valor obtenido se interpreta como una dominancia baja, el cual explica lo altamente heterogéneo de la composición florística registrada, el total de individuos registrados se distribuyen equilibradamente entre las especies identificadas; al analizar el índice de Shanon-Wiener el resultado se interpreta como una diversidad media, esto es generado por la relación entre la proporción de los individuos por especies y el número de especies identificadas en el muestreo. Basados en los resultados de composición y estructura florística se recomienda, que el área sea considerada dentro de un programa de restauración, con el objetivo de recuperar la estructura vertical y composición de este ecosistema.

## Conclusiones y recomendaciones

Presenta un nivel medio para Altos Valores de Conservación, un nivel alto de integridad y muy alto para conectividad. Existe muy poca deforestación dentro del área de estudio a nivel de paisaje. Las principales amenazas se dan por las presiones antrópicas: expansión agrícola y ganadera, además del crecimiento demográfico.

Presenta plantación de guasango (*Loxopterygium huasango*), por lo que se recomienda la rehabilitación de la zona con plantación de especies para sombra de ganado y diversificación con especies de la zona, ya que existe un cambio de

uso de suelo y no se considera factible una restauración activa para recuperar en su totalidad la cobertura vegetal ya que a nivel local la gente utilizada el área para el ganado y se debe buscar otra práctica para recuperar algunos servicios ecosistémicos.

Se recomienda realizar una verificación dentro del parche completo para determinar su estado general, en caso de realizar algún tipo de intervención y verificar como se encuentra otros sitios dentro del área.

Para más detalles de los resultados ver Anexo3 del producto 4: Ficha de los sitios priorizados- Punto 6.

### g. Punto de validación 7: San Miguel

El muestreo se estableció en Bosque bajo y Arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo. En el área se registraron superficies con un alto grado de intervención, se han establecido piscinas camaroneras, vías de acceso y en algunos sitios incendios provocados para el mantenimiento de los linderos. La superficie conserva vegetación original, la cual ha sido fragmentada debido a las perturbaciones humanas que se mencionaron anteriormente, la cobertura vegetal que se registra está representada por especies arbóreas, arbustivas y herbáceas.

El sitio seleccionado para la instalación del punto de muestreo no registra perturbaciones naturales de gran impacto, sin embargo, la principal amenaza para este ecosistema es el cambio de uso de suelo, que podría continuar con el aislamiento de los remanentes de vegetación natural. Actualmente no existe una conexión entre esta superficie de vegetación natural y el manglar.

Se registraron un total de 11 especies: *Armatocereus cartwrightianus*, *Bonellia sprucei*, *Caesalpinia glabrata*, *Coccoloba ruiziana*, *Cordia lutea*, *Ipomoea carnea*, *Machaerium* sp. 1, *Prosopis juliflora*, *Psittacanthus divaricatus*, *Cryptocarpus pyriformis*, *Cappari cordis crotonoides*, que corresponden a 11 géneros y 9 familias.

La especie con mayor número de individuos fue *Cryptocarpus pyriformis*, de hábito herbáceo con un total de 14 individuos; como ya lo habíamos descrito el mayor porcentaje de los individuos son arbustos que se registran en el estrato “sotobosque”, por lo que las otras especies que registran un alto número de individuos son del hábito arbustivo, así podemos citar a *Ipomoea carnea* y *Cordia lutea*, las cuales registraron 12 y 6 individuos respectivamente (Figura 48).

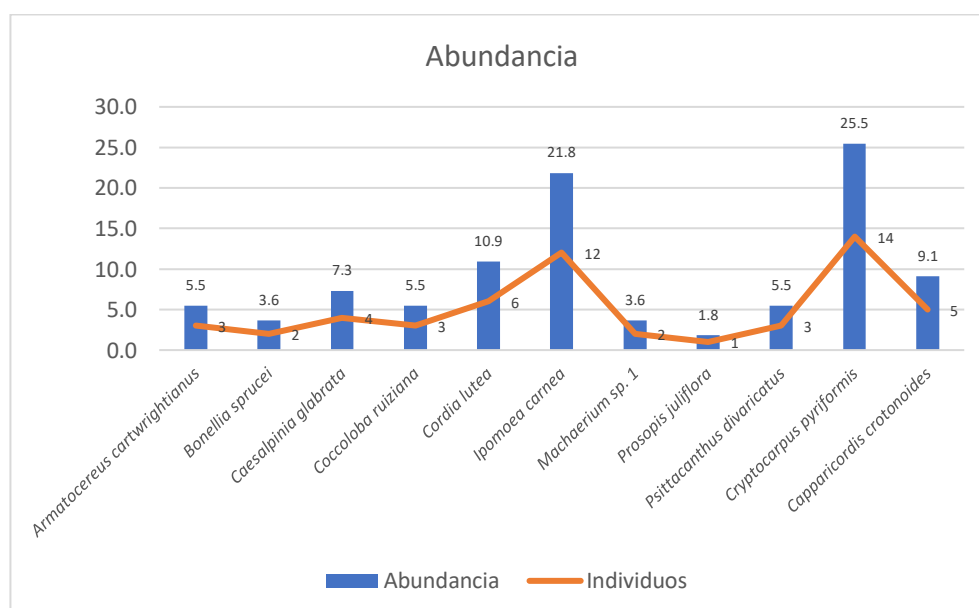


Figura 48. Abundancia de especies y densidad relativa. Fuente: Propia.

Se obtuvo que *Cryptocarpus pyriformis* registra una densidad relativa de 25,5%, siendo el porcentaje más alto del muestreo y que está relacionada de manera directa con número de individuos que registró esta especie en el muestreo.

La especie con mayor valor de área basal fue *Caesalpinia glabrata* con 0,23 m<sup>2</sup>/ha, que estuvo representada por cuatro individuos registrados en el transecto. Otra de las especies que registró un valor alto con relación a los otros taxones fue *Prosopis juliflora*, con un valor de 0,04 m<sup>2</sup>/ha, con estos datos se puede notar la diferencia de valores entre ambas especies.

### Índice de Simpson

Al aplicar el índice de Simpson, el cual considera la proporción de los individuos para cada una de las especies registradas, se obtuvo un valor de 0,85, resultado que nos permite interpretar que la diversidad en el área delimitada para el muestreo es alta. Las determinaciones taxonómicas permitieron calcular si en el sitio de muestreo existe dominancia de alguno de los taxones registrados, el valor obtenido fue de 0,15, lo que describe a un área con alta heterogeneidad y baja dominancia (Figura 49).

### Índice de Shannon-Wiener

Los datos de composición y estructura florística que se obtuvieron como resultado en este punto de validación, fueron analizados con base en el índice de Shannon-Wiener para determinar el rango de diversidad que se registra en el área de muestreo. Con la riqueza específica que se registró en el sitio de muestreo se calculó el valor de la distribución de la diversidad que se podría registrar en el transecto, cuyo valor fue 0,88. Al desarrollar el análisis del mencionado índice se obtuvo un valor 2,12, el cual se interpreta como una diversidad media (Figura 49).

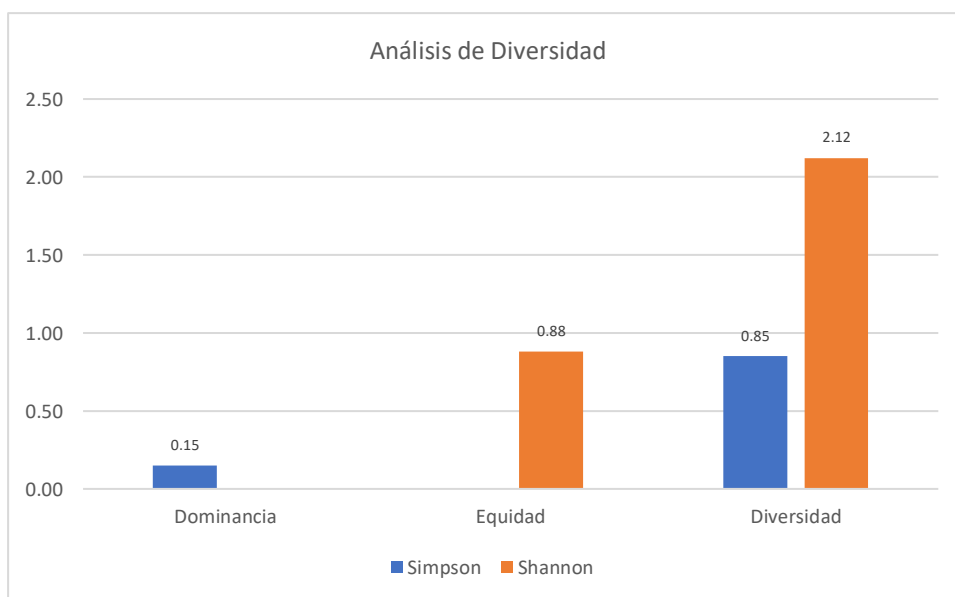


Figura 49. Análisis de dominancia y diversidad. Fuente: propia.

## Discusión

El área en la que se desarrolló el muestreo fue clasificada como ecosistema Bosque bajo y Arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo. La vegetación registrada en el área presenta un alto nivel de conservación al considerar la composición y estructura del sitio de muestreo, sin embargo, las actividades relacionadas a la industria camaronera que se realizan en los alrededores de las superficies ponen en riesgo el estado actual de estos remanentes de vegetación natural. Se determinó que la riqueza específica registrada en el punto de muestreo es media, y está representada por 11 diferentes taxones, la vegetación del sitio registra perturbaciones y cambio en la cobertura vegetal; la dominancia fue determinada por el índice de Simpson, el valor resultante se interpreta como una dominancia baja, lo cual es explicado por la composición florística registrada que es altamente heterogénea, los individuos registrados se distribuyen entre todas las especies sin que exista una dominancia marcada por alguno de los taxones; al analizar el índice de Shannon-Wiener el resultado se interpreta como una diversidad media, esto es generado por la relación entre la proporción de los individuos por especies y el número de especies identificadas en el muestreo. Se recomienda inicialmente que estas áreas sean incluidas en un sistema de protección, para que posteriormente se continúe un proceso de restauración y conectividad con otros ecosistemas.

## Conclusiones y recomendaciones

Presenta una integridad media, un nivel medio para Altos Valores de Conservación y una conectividad alta; por lo que su estado de conservación es bueno; sin embargo el sitio se ubica dentro de terrenos privados de empresas camaroneras que pueden realizar tala y aprovechamiento de la zona, debido a su derecho concesionado.

La principal amenaza es la conversión de uso de suelo y la construcción de vías improvisadas, construidas por las empresas camaroneras, además las quemas para la delimitación de linderos.

Se recomienda dialogar con los propietarios para conocer su interés de conservación del ecosistema de bosque y arbustal, así como identificar la voluntad del municipio o gobierno provincial de mantener el parche de bosque a través de la creación de una zona de interés. Se recomienda realizar acciones y capacitaciones en quema controlada a sus usuarios o pobladores.

Para más detalles de los resultados ver Anexo3 del producto 4: Ficha de los sitios priorizados- Punto 7.

### h. Punto de validación 8: Punta Diamante

El muestreo se realizó en Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo. En la zona se realizaron recorridos para identificar el sitio en el que se estableció el transecto de muestreo, la vegetación natural en la zona ha sido afectada por perturbaciones humanas, en la mayor parte de la superficie recorrida se logró observar que la vegetación adyacente al manglar ha sido modificada y actualmente se han implementado piscinas camaroneras.

En el inventario florístico se registraron 7 especies: *Albizia multiflora*, *Centrolobium ochroxylum*, *Cochlospermum vitifolium*, *Cordia* sp. 1, *Handroanthus chrysanthus*, *Machaerium millei*, *Ipomoea carnea*. Las cuales se clasifican taxonómicamente dentro de 7 géneros y 5 familias.

La especie con el mayor número de individuos fue *Machaerium millei*, de hábito arbóreo, con 23 individuos; otra de las especies que registró un alto número de individuos fue *Ipomoea carnea*, con un total de 17 especímenes; mientras que, *Handroanthus chrysanthus*, de hábito arbóreo también se registra con un total de 15 individuos (Figura 50).

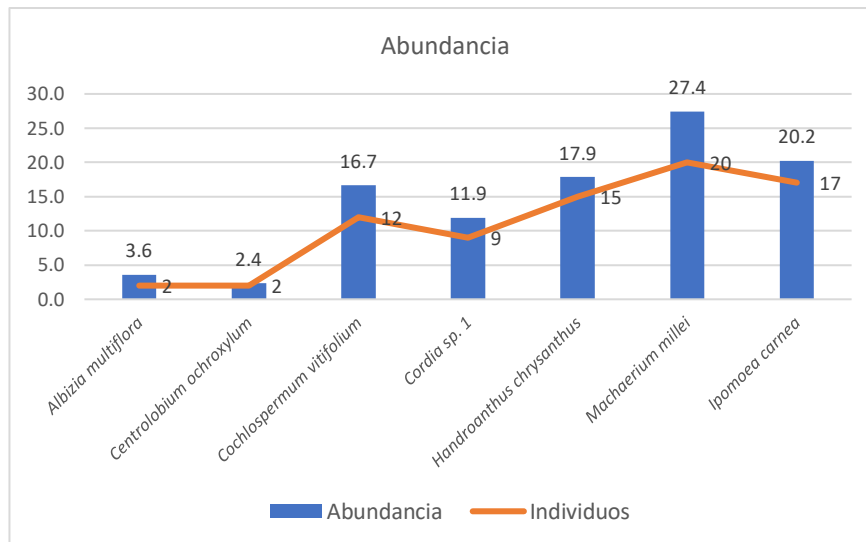


Figura 50. Abundancia de especies y densidad relativa. Fuente: propia.

Para el análisis de la densidad relativa se calculó la proporción por individuos registrados, es decir, el número de individuos que registró cada una de las especies, dividido para el número total de registrados en el transecto de muestreo. Como resultado se obtuvo que *Machaerium millei* registra una densidad relativa de 27,4%, la cual fue la más alta del muestreo y está relacionada a la cantidad de individuos que presentó esta especie durante el inventario.

La especie con el mayor valor de área basal fue *Cochlospermum vitifolium* con 0,44 m<sup>2</sup>/ha, valor que está relacionado a la presencia de 12 individuos. Otras especies que fueron identificadas en el transecto, y que presentan valores de área basal significativos fueron *Machaerium millei* y *Handroanthus chrysanthus*, con valores de 0,37 y el 0,28 m<sup>2</sup>/ha respectivamente.

### Índice de Simpson

Al aplicar el índice de Simpson, el cual considera la proporción de los individuos registrados para cada una de las especies, se obtuvo un valor de 0,81, lo cual nos permite identificar que el transecto posee una Diversidad Alta, con este resultado también es posible analizar la dominancia de alguno de los taxones en el área de muestreo, sin embargo, el valor obtenido fue de 0,19, lo que representa una baja dominancia y describe que el sitio presenta una alta heterogeneidad de especies vegetales (Figura 51).

### Índice de Shannon-Wiener

Con la determinación taxonómica de los individuos registrados en el inventario florístico desarrollado en el punto 8 de validación, se analizó la información para establecer un rango de diversidad por medio del índice de Shannon-Wiener. El número de especies permitió calcular la distribución máxima de la diversidad que se podría registrar en el área de muestreo, como resultado se obtuvo un valor de 0,90, y al calcular la diversidad con el mencionado índice se generó un valor de 1,75, lo cual se interpreta como una diversidad media para el sitio en el que se ejecutó el muestreo (Figura 51).

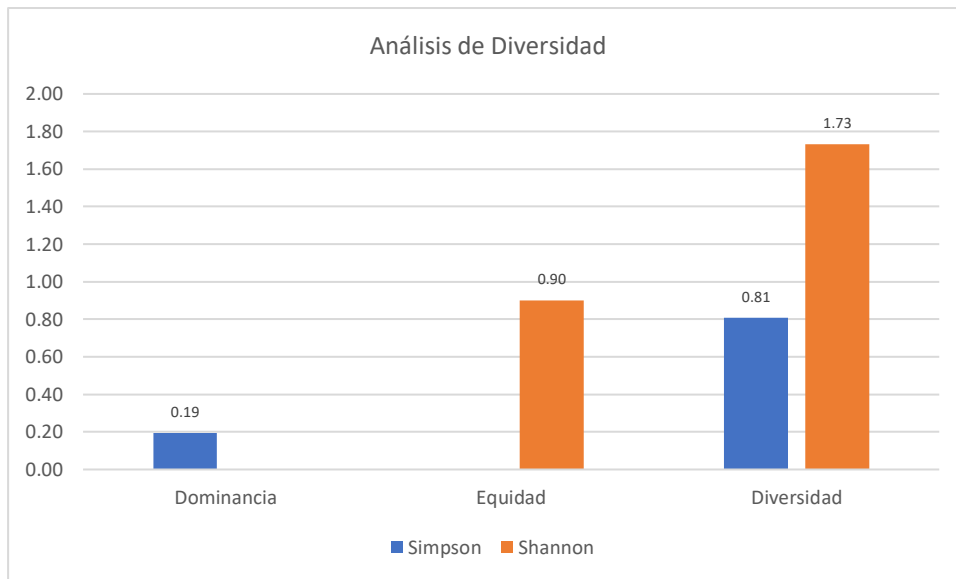


Figura 51. Análisis de dominancia y diversidad. Fuente: propia.

### Discusión

La zona registra un alto nivel de fragmentación entre el manglar y los ecosistemas adyacentes, los remanentes se encuentran aislados y es necesario establecer planes de restauración que permitan la conectividad entre los parches de vegetación natural que se observan en el área. Con los resultados de diversidad, se determinó que la riqueza específica está representada por 7 especies y se la interpreta como baja, el sitio de muestreo presenta diferentes niveles de intervención, y podría ser una de las razones que influyen en el bajo número de especies registradas; la dominancia fue determinada por el índice de Simpson, el valor resultante se interpreta como una dominancia baja, lo cual describe una distribución equitativa del total de individuos entre las especies registradas y representan una composición florística heterogénea; al analizar el índice de Shannon-Wiener el resultado se interpreta como una diversidad media, lo cual está relacionado con el total de individuos que registraron cada una de las especies y el número de especies identificadas en el transecto. Basados en los resultados de estructura y composición florística se recomienda que la zona en la que se desarrolló el muestreo sea considerada dentro algún sistema de protección y planificar procesos de recuperación de la conectividad entre los ecosistemas.

### Conclusiones y recomendaciones

Presenta una integridad baja, un nivel bajo para Altos Valores de Conservación y baja conectividad. Entre las principales presiones de tipo antrópico, existen procesos de deforestación, especialmente en el período 2014-2016, debido a la presencia de piscinas camaroneras que realizan cambios del uso de suelo.

Se observa, quemadas continuas de la vegetación natural y existe una presión por el aumento de vías. Se recomienda realizar actividades de restauración pasiva y control de incendios; así como capacitación en el tema de control de incendios.

Para más detalles de los resultados ver Anexo3 del producto 4: Ficha de los sitios priorizados- Punto 8.



### i. Punto de validación 9: Campo Alegre (Isla Puná)

El muestreo se realizó en Bosque deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo. Para seleccionar la ubicación final del punto de muestreo se realizaron recorridos en el tramo Bellavista-Campo Alegre, al inicio de la mencionada ruta se logró identificar que la población ha provocado cambios en la vegetación, se observa la presencia de ganado y en algunos casos cultivos, es necesario mencionar que en la mayor parte del recorrido se registraron extensiones con una vegetación natural y con un grado casi nulo de intervención.

En el inventario florístico se identificaron un total de 12 especies: *Achatocarpus pubescens*, *Bonellia sprucei*, *Ceiba trischistandra*, *Coccoloba ruiziana*, *Cordia lutea*, *Lycium* sp. 1, *Malpighia glabra*, *Pithecellobium excelsum*, *Senna mollissima*, *Zanthoxylum rigidum*, *Ziziphus thyrsoiflora*, *Plumbago scandens*, que corresponden a 12 géneros y 11 familias.

La especie con el mayor número de individuos fue *Plumbago scandens*, de hábito herbáceo, con 23 individuos. Algunas especies de hábito arbustivo como *Cordia lutea*, también registra una abundancia mayor en relación a las otras especies identificadas en el área, la que está representada por 11 individuos (Figura 52).

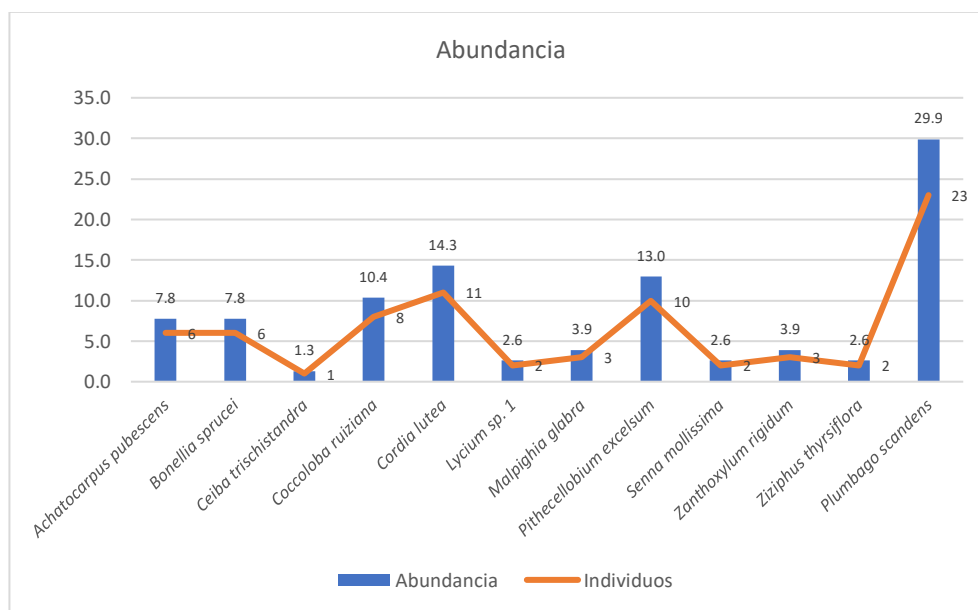


Figura 52. Abundancia de especies y densidad relativa. Fuente: propia.

Para desarrollar el análisis de la densidad relativa se calculó la proporción de los individuos registrados, es decir, el número de individuos que registró cada una de las especies, dividido para el número total de los registrados en el transecto de muestreo. Como resultado se obtuvo que *Plumbago scandens* registra una densidad relativa de 29,9%, la cual fue la más alta del muestreo y está relacionada a la cantidad de individuos que presentó esta especie durante el inventario.

La especie que registró un mayor valor de área basal fue *Ceiba trischistandra* con un valor de 11,46 m<sup>2</sup>/ha, que estuvo representado por un solo individuo; la siguiente especie que obtuvo un valor más elevado de área basal fue *Cordia lutea*, de la cual se identificaron 10 individuos y se obtuvo un valor de 0,17 m<sup>2</sup>/ha.

### Índice de Simpson

Al aplicar el índice de Simpson, el cual considera la proporción de los individuos y las especies registradas en el muestreo, se obtuvo un valor de 0,85, lo cual nos permite identificar que en el transecto se registra una Diversidad Alta, estos datos también permitieron establecer si en el sitio de muestreo existe dominancia de alguno de los taxones registrados, el resultado fue un valor de 0,15, lo que se interpreta como baja dominancia y una alta heterogeneidad de especies (Figura 53).

### Índice de Shannon-Wiener

La información taxonómica registrada en el transecto de muestreo que fue instalado para la validación del punto 9, se analizó con el objetivo de establecer un rango de diversidad mediante el índice de Shannon-Wiener. La máxima distribución de la diversidad que se podría generar en el transecto fue calculada en base al número de especies registradas en el área de muestreo (0,86), y al aplicar el índice se obtuvo que el valor fue de 2,13, lo cual se interpreta como una diversidad media (Figura 53).

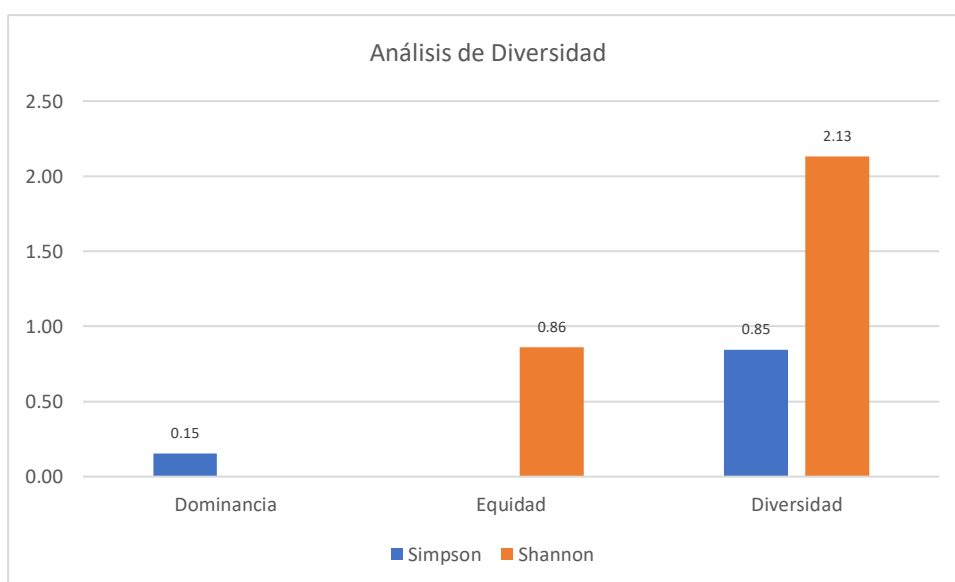


Figura 53. Análisis de dominancia y diversidad. Fuente: propia.

### Discusión

La estructura, composición florística y condiciones climáticas permitieron clasificar al área dentro del ecosistema Bosque decido de tierras bajas del Jama-Zapotillo. En la superficie recorrida se registró una cobertura de vegetación natural, no se logró identificar una intervención considerable en el área, contrario a lo que ocurre en la mayoría de los puntos evaluados, la presión sobre la vegetación o cambio de uso de suelo es mínima en el sitio recorrido, el mayor porcentaje de este ecosistema está estructurado por especies de hábito arbóreo y arbustivo. Al analizar los resultados de diversidad, se determinó que la riqueza específica se interpreta como alta y está representada por 12 especies, el sitio de muestreo fue establecido en un área con alto nivel de conservación, el número de especies registradas coincide con lo esperado en los bosques deciduos; mediante el índice de Simpson se determinó la dominancia, el valor resultante se

interpreta como una dominancia baja, lo que explica una composición florística heterogénea y describe que el total de individuos se distribuyen de manera equilibrada entre las especies registradas; al analizar la diversidad aplicando el índice de Shanon-Wiener el resultado se interpreta como una diversidad media, en la cual se relaciona la proporción de los individuos y las especies que se identificaron en el inventario. A partir de los resultados se recomienda, que el área sea considerada dentro de uno de los sistemas de protección o conservación, la superficie es extensa y se debe plantear el conservar la conectividad entre los ecosistemas.

## Conclusiones y recomendaciones

Posee una integridad media, un nivel bajo para Altos Valores de Conservación y una conectividad media, categorías que pueden estar determinadas debido a que el parche corresponde a una isla.

Existen procesos de deforestación reciente en el periodo 2014- 2016 y 2016-2018. A pesar de esto, el sitio de validación corresponde a un parche de bosque extenso de propiedad comunitaria con potencialidad de conservación, entre dos predios del programa Socio Bosque.

Existe un conflicto en cuanto a la tenencia de la tierra que podría ser un limitante al momento de incluirlo en un programa de incentivo. Por lo que se recomienda abordar este tema previo a cualquier intervención. Se recomienda el trabajo con las comunidades al estar ubicado en un bosque comunitario.

Para más detalles de los resultados ver Anexo3 del producto 4: Ficha de los sitios priorizados- Punto 9.

## 9.5 ZONA 5 GUAYAS - EL ORO

### j. Punto de validación 10: Cooperativa CODAESVIR

El muestreo se realizó en Bosque bajo y Arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo. En el área se registraron superficies con un alto grado de intervención, sobre todo por el cambio de uso de suelo y la transformación de vegetación natural a piscinas camaroneras, fue necesario realizar recorridos para establecer la ubicación final del punto de muestreo, los cuales se desarrollaron en propiedades privadas o extensiones cedidas a las asociaciones camaroneras. El muestreo se desarrolló en un área que conecta una franja de manglar con el bosque y arbustal deciduo.

En total se fueron identificados 13 taxones, los cuales se mencionan a continuación: *Achatocarpus nigricans*, *Armatocereus cartwrightianus*, *Avicennia germinans*, *Bursera graveolens*, *Caesalpinia glabrata*, *Cordia lutea*, *Cordia* sp. 2, *Geoffroea spinosa*, Indeterminado sp. 2, *Laguncularia racemosa*, *Opuntia quitensis*, *Prosopis juliflora*, *Maytenus octogona*, estas especies se clasifican dentro de 12 géneros y corresponden a 8 diferentes familias.

La especie representada por el mayor número de individuos fue *Armatocereus cartwrightianus*, de hábito arbustivo y que domina el muestreo con un total de 12 individuos; como se mencionó anteriormente un gran porcentaje de los individuos se registraron en el “sotobosque”, por lo que otra especie del mismo hábito con alto número de individuos fue *Cordia lutea*, que registraron 9 individuos, al igual que *Prosopis juliflora* de hábito arbóreo y registró una alta abundancia (Figura 54).

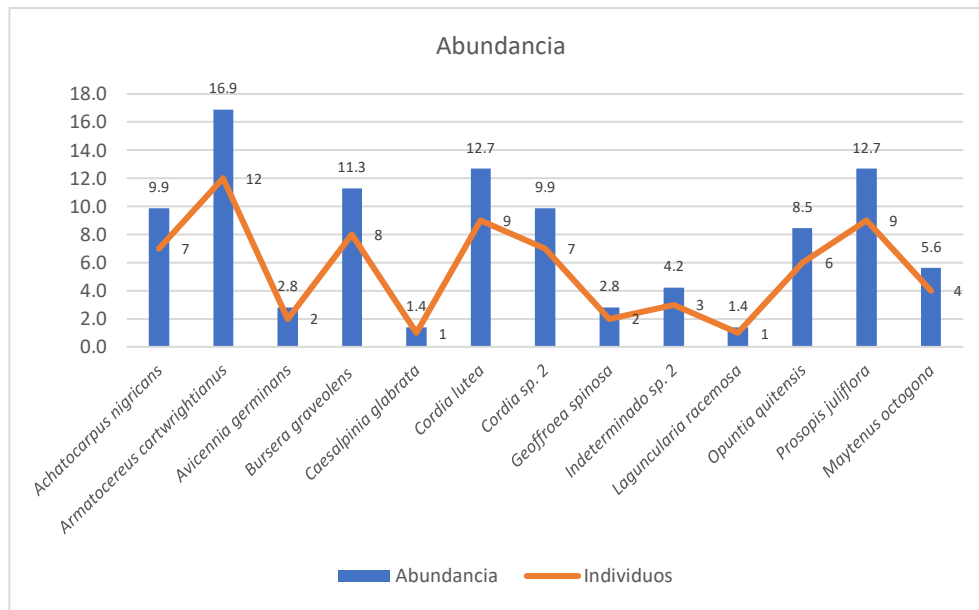


Figura 54. Abundancia de especies y densidad relativa. Fuente: propia

En los análisis que se realizaron con la información florística generada en campo, se calculó la densidad relativa con base al número de individuos que registró cada una de las especies y se lo relacionó con la cantidad total de individuos que resultaron del inventario. Se obtuvo que *Armatocereus cartwrightianus* registra una densidad relativa de 19,9%, siendo el porcentaje más alto del muestreo y que está relacionada de manera directa con número de individuos que registró esta especie a lo largo del transecto.

La especie con mayor valor de área basal fue *Bursera graveolens* con 0,16 m<sup>2</sup>/ha, que estuvo representada por cinco individuos en el transecto de muestreo. Otras especies con valores altos de área basal fueron *Cordia sp. 2* y *Armatocereus cartwrightianus*, las cuales registraron 0,10 y 0,09 m<sup>2</sup>/ha respectivamente.

### Índice de Simpson

Al aplicar el índice de Simpson, el cual considera la proporción de los individuos para cada una de las especies registradas, se obtuvo un valor de 0,89, resultado que nos permite interpretar que la diversidad en el área delimitada para el muestreo es alta. Estos resultados y las determinaciones taxonómicas permitieron calcular si en el sitio de muestreo existe dominancia de alguno de los taxones registrados, el valor obtenido fue de 0,11, lo que describe un área heterogénea y con baja dominancia (Figura 55).

### Índice de Shannon-Wiener

La información de composición y estructura florística que se generó en el cuarto punto de validación fue analizada con base en el índice de Shannon-Wiener para determinar el rango de diversidad que se registra en el área de muestreo. La riqueza específica registrada en el sitio permitió calcular la distribución de la diversidad (0,92) que se podría registrar en el transecto, al desarrollar el análisis aplicando el mencionado índice se obtuvo un valor 2,35, el cual se interpreta como una diversidad media (Figura 55).

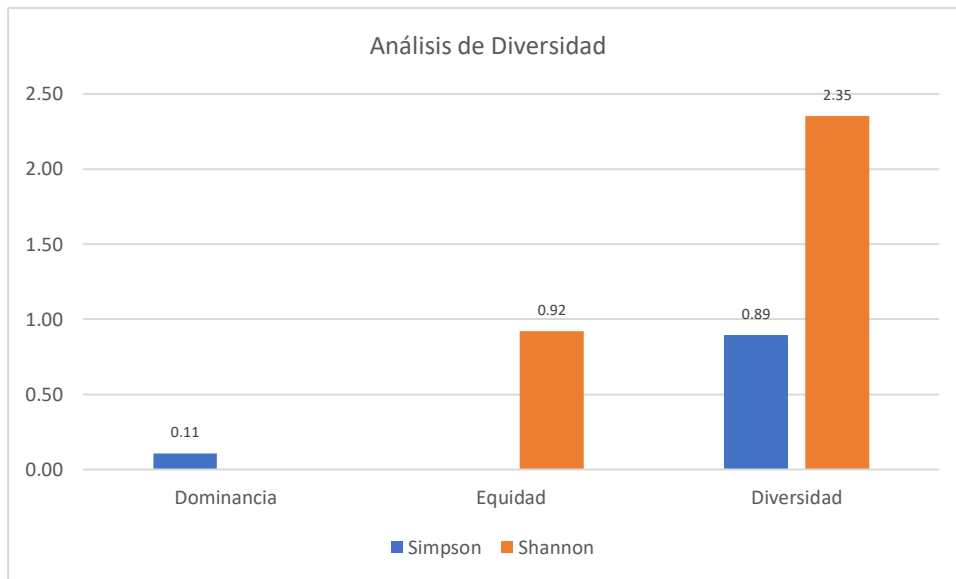


Figura 55. Análisis de dominancia y diversidad. Fuente: propia.

## Discusión

Con base en la estructura de la vegetación y la composición de especies se clasificó a el ecosistema como Bosque bajo y Arbustal deciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo. La mayor parte de las especies registradas en el muestreo coinciden con aquellas empleadas para caracterizar este ecosistema en la publicación del Ministerio del Ambiente (2013). Debido al alto nivel de intervención o perturbaciones humanas que se registran, esta zona ha perdido un gran porcentaje de cobertura vegetal natural, en su mayoría vegetación de manglar, sin embargo, aún existe una extensa superficie y una conectividad entre el ecosistema deciduo y la delgada franja de manglar. Ninguna de las especies registradas en la validación de campo se encuentra dentro de alguna categoría de amenaza establecidas por la UICN o dentro de la lista de especies endémicas del Ecuador, sin embargo, *Armatocereus cartwrightianus* es la única especie dentro del inventario florístico que se encuentra en el apéndice II con restricción de comercio establecida por CITES. En los resultados de diversidad analizados conjuntamente, se determinó que la riqueza específica está representada por 13 especies y se interpreta como alta, el sitio en el que se desarrolló el muestreo registra un alto nivel de conservación, lo cual influye directamente en el número de especies registradas; la dominancia fue determinada por el índice de Simpson, el valor resultante se interpreta como una dominancia baja, lo cual describe una distribución equitativa del total de individuos entre las especies registradas y representan una composición florística altamente heterogénea; al analizar el índice de Shanon-Wiener el resultado se interpreta como una diversidad media, lo cual está relacionado con el total de individuos que registro cada una de las especies y el número de especies identificadas en el transecto. Por tales razones, se sugiere que el área sea considerada dentro de un sistema de conservación y mantener la conectividad que se evidencia con los pequeños remanentes de manglar que se identifican en el área.

## Conclusiones y recomendaciones

El punto de validación corresponde a una zona muy compleja debido a los intereses diversos de los actores para su aprovechamiento o conservación.

El área corresponde a la cooperativa COODAESVIR que tiene posesión y derecho de uso sobre el territorio y quienes reclaman su derecho al aprovechamiento; sin embargo la autoridad ambiental no ha permitido este uso y aprovechamiento por ser una área sensible de amortiguamiento de la Reserva Ecológica Arenillas.

A nivel de paisaje la zona es una de las más conservadas, presenta un nivel alto de integridad ecológica, un grado alto para Valores de conservación y de conectividad muy alta. Si bien se localiza en el límite del parche de bosque nativo contiguo a los cuerpos de agua artificial o piscinas camaroneras, el remanente de bosque se mantiene en buen estado de conservación.

Para más detalles de los resultados ver Anexo3 del producto 4: Ficha de los sitios priorizados- Punto 10.

## 10. RECOMENDACIONES GENERALES DE ACCIONES PARA PROMOVER LA CONECTIVIDAD DE LOS PAISAJES

- **Agroforestería, Forestería análoga e implementación de proyectos productivos**

En este caso, una de las principales problemáticas encontradas en la zona de estudio es la expansión agrícola asociada a los bajos ingresos económicos, por lo que las comunidades locales aprovechan el recurso natural como modo de subsistencia. Específicamente en la zona 1 de estudio Provincia de Esmeraldas en los sitios de verificación dentro de las localidades la Trocha y La Pampa, se ha identificado que las comunidades se dedican al cultivo de cocoteras en zonas que originalmente correspondían al ecosistema de Bosque de tierras bajas del Chocó Ecuatorial, adyacente al ecosistema de manglar. Aprovechan el ecosistema de tierra firme para la expansión del monocultivo de coco pero también de ganado. En otros sitios de estudio, en general, la expansión agrícola se da para cultivos de ciclo corto y ganado.

En este sentido, la agroforestería y forestería análoga constituyen una herramienta para la rehabilitación o mejoramiento de las zonas degradadas, donde el objetivo no será lograr un sistema de referencia similar al ecosistema contiguo, pero si la provisión de otros bienes y servicios; esta puede aumentar la productividad general y los ingresos a largo plazo debido a la producción simultánea de cultivos de árboles, forrajes y puede proporcionar beneficios ambientales como la captura de carbono. Según la Organización Mundial para la Alimentación y la Agricultura las pasturas mejoradas o los sistemas silvopastoriles tendrán mayor capacidad de fijar carbono que los bosques maduros tropicales (FAO 2003). Por otro lado, la forestería análoga busca una similitud mayor a los ecosistemas de referencia.

A partir del entendimiento de sus necesidades se puede considerar la implementación de un sistema silvopastoril que mejore los sitios actuales de aprovechamiento y genere otros beneficios, así como ingresos económicos, teniendo en cuenta las especies de cultivo actual y especies de interés; así como el involucramiento de las comunidades y la misión de mejorar su calidad de vida; puesto que las comunidades que se han identificado, especialmente dentro de la zona 1 –Esmeraldas, tienen un nivel socioeconómico muy bajo.

La experiencia práctica ha demostrado que la inversión en restauración puede contribuir a la economía local, creación de empleos y la provisión de oportunidades para el crecimiento económico; de este modo se puede reducir la presión sobre la naturaleza.

A partir de la información proporcionada dentro de las encuestas se plantean recomendaciones para la implementación de proyectos productivos, entre los cuales están la apicultura (Zona 5 Guayas - El Oro) y el ecoturismo (Zona 4 Santa Elena- Guayas y Zona 5 Guayas - El Oro), como por ejemplo la implementación de recorridos turísticos guiados y autoguiados y el uso del centro de interpretación de manglar ubicado en Hualtaco (Zona 5). Se ha identificado una zona potencial de turismo cerca de Playa Cauchiche, Bellavista y Loma Alta que, si bien no se ubican dentro de las áreas prioritarias de las AMCP, son una alternativa económica para las comunidades aledañas. Se deberá considerar que una

de las principales limitantes para la implementación de proyectos productivos, suele ser la falta de un mercado bien establecido para el producto o servicio.

- **Participación activa de la comunidad**

Un aspecto fundamental para el desarrollo de proyectos o programas es comprender que la gestión de los recursos naturales y en particular de los bosques implica la participación activa de los grupos de interés locales, donde el papel de los organismos de facilitación es el apoyo y evaluación, considerando las necesidades de la gente con quienes trabajan (Aramayo X. y Peredo B., s. f.). Por otro lado, las políticas públicas ambientales y de desarrollo rural están destinadas a fracasar si no consideran las necesidades, intereses y el conocimiento de los actores locales (Huerta-Silva, Parra, Jimenez, Ramírez, Martínez, Rey Benayas, Geneletti, Suzart, s. f.) .

La participación de los propietarios en las fases de planificación es importante para generar un compromiso hacia el mantenimiento de las actividades y la transferencia de conocimientos desde la comunidad hacia los gestores, sobre todo en la etapa de planificación en la cual se debe identificar los factores de degradación, problemática, relación gente-naturaleza, necesidades locales y muchos otros temas que sus habitantes conocen sobre el sitio de intervención y que afectarán las actividades de restauración o conservación.

Los grupos base y propietarios deberían participar de una forma más activa, no solo en la fase de consulta inicial, sino también durante los procesos de toma de decisiones y aplicación. Algunas de las actividades que involucran a los habitantes locales son: la selección de especies nativas elegidas colectivamente, establecimiento de viveros, identificación de especies útiles que se adapten a las condiciones locales, especies de valor que pueden ser actualmente manejadas localmente o que se propaguen con mayor facilidad (González-Espinoza et al 2007).

Una de las principales recomendaciones realizadas por los encuestados en este estudio, es la inclusión del componente socioeconómico y alternativas que permitan a las comunidades mejorar su calidad de vida para reducir la presión sobre la naturaleza, esto en relación a la expansión agrícola que se da en todas las zonas de estudio y principalmente en la Zona 1 debido al nivel de pobreza, donde las comunidades se han visto más afectadas por la pandemia actual.

Según las encuestas existe un interés comunitario medio y alto en temas de conservación y restauración en la zona 1- Esmeraldas y Zona 3 - Manabí y un interés medio en la zona 4- Provincia de Guayas. En esta última, los encuestados proponen el trabajo directo con las comunas Puná y el GAD Parroquial El Morro.

- **Ordenamiento territorial, reglamentaciones y políticas**

Una de las principales problemáticas en la zona de estudio es el conflicto sobre la tenencia de la tierra (en la zona 1 existen posesionarios ancestrales sin títulos de propiedad dentro de la Reserva Ecológica Cayapas Mataje, en la Zona 3 y 4 se da el establecimiento de habitantes sobre el bosque seco que es uno de los ecosistemas más afectados y en la Zona 5 existen conflictos en el área que va desde Pitaya hasta Arenillas), consecuentemente son sitios donde se observa el avance de la deforestación.

Esta problemática se asocia a la presencia de varias administraciones dentro de un mismo territorio, por ejemplo, dentro de la Reserva Ecológica Cayapas Mataje existen 44 comunidades y 6 juntas parroquiales, además de la presencia de gobiernos locales debilitados con recursos limitados para ejercer el control y regulación y el aumento demográfico que podría ocasionar un problema a corto plazo, específicamente en la zona 1 y zona 4 en las cercanías a Puerto El Morro.

En este sentido, existe la necesidad de elaborar normas locales para el ordenamiento territorial, la gestión y conservación de los recursos naturales, por ejemplo, la creación de reglamentos mediante ordenanzas municipales con participación de representantes de las organizaciones sociales y los gobiernos municipales. La reglamentación debe ser socializada para que sea bien recibida por las comunidades, incluso pueden ser quienes las propongan. Se recomiendan mesas de trabajo conjuntas entre los distintos actores y la definición de un pacto político (que puede ser propuesto por la autoridad ambiental) y que considere las necesidades actuales y de largo plazo de los grupos involucrados. Notoriamente será un tema de trabajo a largo plazo, pero que debe ser abordado siempre que exista la voluntad política.

Por otro lado, el actual Ministerio del Ambiente y Agua debe ejercer su autoridad para la sanción por aprovechamiento o cacería en áreas protegidas, que se da principalmente en zonas de bosque seco, mientras que los municipios deben elaborar la reglamentación de uso de zonas de interés hídrico a nivel local y considerar los sitios de interés de conservación dentro de su planificación y presupuesto.

Por otro lado, las instituciones públicas deben evitar acciones contradictorias; sin embargo, en la Zona 5 Guayas-El Oro se ha visto conflictos relacionados a este tema, donde la normativa ambiental y la normativa de producción se contradicen. La zona de transición de bosque seco a manglar en el límite norte externo de la Reserva Ecológica Arenillas se identifica que es una zona de cambio de uso de suelo para producción según el Ministerio de Agricultura; pero la autoridad ambiental no permite la conversión del suelo debido a su valor ecológico. La representante de la cooperativa CODAESVIR recomienda que se determine a través de los entes reguladores cuales son las tierras que les corresponde y se den los derechos de uso para su producción. Por otro lado, el equipo consultor recomienda ofrecer alternativas de uso distintas a la producción y conversión de uso de suelo, considerando que es una zona de muy alta integridad ecológica y en categoría muy alta de conservación.

Se recomienda además evitar la carga burocrática a los propietarios y otros actores que participen en los planes de restauración, de este modo facilitar la implementación de los proyectos y no desmotivar a los involucrados.

- **Convenios de uso y aprovechamiento sostenibles**

Dentro de la zona de estudio existen asociaciones y custodios de manglar, estos se conforman por socios de cooperativas, asociaciones de pesca y/o cangrejeros con vínculos de aprovechamiento de un área específica de manglar. Estas zonas de custodia corresponden a convenios por 10 años y deben presentar informes sobre el uso y estado del área concedida, según esto, se pueden mantener o revocar estas custodias. Existen beneficios asociados donde las asociaciones reciben capacitaciones o talleres en temas de turismo y control y vigilancia, reciben cuotas de captura, mientras que los recursos naturales tienen vedas y un aprovechamiento sostenible.

Dentro de la zona de estudio existe potencialidad de ingreso a convenios de uso sostenibles en zonas de manglar, así como convenios de conservación a largo plazo para conservación, como es el caso del programa socio manglar y socio bosque, especialmente en zonas contiguas a otros predios que ya son parte del programa y en zonas altas de bosque nativo.

- **Conservación y protección estricta**

Para algunos de los sitios visitados se recomienda que debido a la presión por el cambio de uso de suelo sean incluidos de manera urgente en alguno de los sistemas de protección o conservación del estado o de los gobiernos locales.



La protección estricta de los ecosistemas debe realizarse especialmente en aquellas zonas estratégicas, por ejemplo, en las partes altas de las cuencas hidrográficas o laderas, debido a su importancia en el suministro de agua o conservación de los servicios ambientales.

A partir de las encuestas y talleres se han identificado algunas zonas como sitios importantes para la provisión de servicios ecosistémicos dentro de las zonas de estudio:

- Zona 1: Ecosistemas dentro de la Reserva Ecológica Manglares Cayapas Mataje, Comuna afroecuatoriana Lucha y Progreso, La Hermeza, Estero el Viento, Estero Molina, Estero Tambillo, sector entre cantón Eloy Alfaro y San Lorenzo, sector noroeste de la Tolita, Changuaral, Palma Real, Campanita, Caraño, El viento, San Antonio, Cauchal, Tambillo, Punta Miguel, Pichangal, La Tolita, Pampa de Oro, La Barca, La Trocha, Comuna Lucha y Palma Real.
- Zona 3: Portovelo, Puerto Portovelo, Manglares de El Verdum, Puerto Ébano, Estuario del Río Chone.
- Zona 4: Manglares dentro y fuera del área protegida (Puerto El Morro, estero Lagarto), Zona de matorral seco en los alrededores de Cerro el Muerto en la parroquia El Morro, Isla Puná, Sector Cerro las Animas (Cantón Playas Villamil), manglares del estero de Playas Villamil.
- Zona 5: Sector norte a la Reserva Ecológica Arenillas que corresponde a las cooperativas adjudicadas mediante decreto 1208, Pitahaya, La Cuca, Chacras, Carcabón, Palmales, Bosque petrificado, Puerto Hualtaco, Isla Costa Rica, Isla Seca, laguna Viernes Santo (zona pantanosa de acceso por vía navegable).

- **Capacitación y Educación Ambiental**

Dentro de los procesos de conservación y restauración es importante que el enfoque del fortalecimiento de las capacidades se realice a nivel institucional de los municipios hasta representantes de las organizaciones sociales.

Los temas de capacitación enfocados a los actores locales pueden incorporar criterios técnicos en temáticas como uso tradicional de los bosques o en temas de aprovechamiento sostenible en agricultura y ganadería. Se considera que el conocimiento tradicional puede proporcionar una plataforma útil para la conservación de la biodiversidad y el bienestar humano, por ejemplo, el aprovechamiento de plantas para medicina, alimento o uso ceremonial religioso en planes de restauración.

Se ha observado que las quemas por parte de las comunidades son una práctica frecuente en los remanentes de vegetación decidua y semidecidua de todas las zonas de estudio, lo cual degrada la vegetación e impide que se dé los procesos de regeneración natural, por lo que otra de las temáticas en las cuales se deben realizar capacitaciones a las comunidades locales es el de quemas controladas para uso agrícola o ganadero, en este aspecto es importante establecer acciones con otros programas como Amazonía Sin Fuego del Ministerio del Ambiente y Agua.

Una de las ventajas de la capacitación y educación ambiental a actores locales es facilitar la apropiación del Patrimonio Natural y la activación de las organizaciones ambientales locales que trabajan en la zona, aspectos importantes dentro de los procesos de restauración.

- **Restauración activa**

La mayor parte de puntos muestreados presentan remanentes de vegetación en los que se debería implementar planes de restauración con el objetivo de recuperar la conectividad en el ecosistema y posteriormente a los ecosistemas adyacentes.

Se recomiendan actividades de restauración activa, considerando principalmente la recuperación del servicio de provisión de agua, ya que según las encuestas realizadas en la zona 3- Manabí, Zona 4- Guayas, Zona 5- El Oro una de las principales problemáticas es la disminución drástica del agua, zonas afectadas por sequías y el cambio climático; para lo cual el enriquecimiento de los bosques con especies forestales nativas es primordial.

Para establecer las diferentes actividades de restauración en cada zona se debe analizar el interés de los propietarios del área que será intervenida a fin de garantizar el proceso. En zonas donde las comunidades utilizan las áreas para ganadería o cultivos no se recomienda una restauración pasiva porque no sería factible la eliminación de los factores que no permiten una regeneración natural. En estas áreas se recomiendan otras modalidades de restauración como forestería análoga, árboles para sombra de ganado o linderos, que permitirían una conexión entre los diferentes parches de vegetación a nivel de paisaje, y aunque no se recuperaría la vegetación natural sí permitiría mejorar la conectividad y mantener algunos servicios ecosistémicos.

Se recomiendan actividades de restauración en zonas donde existen problemas de sedimentación en el límite de los estuarios y el bosque que se da por la pérdida de cobertura, sobre todo en invierno que hace que el estuario pierda profundidad. Se ha identificado zonas potenciales en la zona 3-Manabí (ver ficha de inventario punto 3 y 4). Se recomienda realizar la definición de otros sitios potenciales para restauración con los actores locales.

Actualmente en la zona 4 -Guayas se realiza actividades de reforestación de manglar con asociaciones pesqueras, se recomienda una visita a las zonas de intervención para conocer las actividades, actores y procesos que puedan aplicarse en otros sitios.

- **Incentivos y alianzas**

Los incentivos a través de programas que recompensen a los propietarios que adopten prácticas de gestión sustentables que conserven o restauren los bosques son de gran importancia en zonas degradadas, principalmente con necesidades económicas.

Se ha mencionado previamente la potencialidad de algunos de los sitios priorizados para incorporación de programas como Socio manglar o Socio Bosque por ejemplo en tierras comunales, como en la isla Puná (Zona 4– Guayas) o en la Zona 3- Manabí.

Se han identificado otros actores relacionados en temas de conservación o restauración en la zona de estudio, por ejemplo: HIVOS (Zona 1), Programa CEPA (zona 3), Universidad Técnica Particular de Loja, Universidad Tecnológica San Antonio de Machala (Zona 5). Las alianzas para la ejecución de actividades de restauración y conservación pueden asegurar la sostenibilidad de los procesos.

Existen otros programas o actividades dentro del Ministerio del Ambiente y Agua identificados por los encuestados, con los cuales se podría vincular las actividades de conservación o restauración, estos son: el Programa de Manejo del

Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro, Actividades como Mingas por el mar, creación de viveros de mangle, zonas de uso y custodia de manglar, programas de conservación del Bosque Seco.

## 11. CONCLUSIONES

- El análisis se realiza en 5 zonas definidas según la metodología descrita en el producto 1 y 2 (considerando las AMCP priorizadas, remanentes de manglar, microcuencas hídricas y sector biogeográfico del litoral), estas se han denominado: Zona 1 Esmeraldas, Zona 2 Esmeraldas – Manabí, Zona 3 Manabí, Zona 4 Santa Elena- Guayas y Zona 5 El Oro. Cada una de estas zonas corresponde a las cercanías de las Áreas del SNAP y que corresponden a la Red de Áreas Marinas y Costeras Protegidas priorizadas en los términos de referencia (AMCP).
- Para la definición de sitios prioritarios para conservación y restauración se realizaron varios análisis geográficos, entre los cuales se encuentra, el análisis de Integridad Ecológica (elaborado en el producto 2 dentro de caracterización de la zona de estudio), el análisis de Valores de Conservación en base a 5 criterios que corresponde a valores ecosistémicos y culturales de la zona, el análisis de conectividad que se realiza para identificar zonas de conservación prioritarias (descritos en el producto 3). Estos 3 criterios se utilizan como variables de entrada en el modelo geográfico para priorización de conservación. De este modo, en cada una de las zonas existe un criterio de prioridad para conservación, respecto a la cobertura natural existente. Por otro lado, el análisis de conectividad para las zonas de restauración permite una priorización para definir zonas potenciales a ser restauradas.
- Adicionalmente se definieron 25 corredores ecológicos en las zonas de estudio según un criterio de resistencia y distancias de costos. Estos corredores sirven de referencia para identificar zonas de importancia para conservación y restauración.
- La clasificación que presenta cada uno de los insumos se ha realizado con la finalidad de facilitar la toma de decisiones. Esta clasificación en categorías muy alta, alta, media, baja o muy baja representa la priorización según la evaluación dentro de cada zona con base en cada una de las variables analizadas. Si bien los modelos geográficos son a escala nacional, estos representan el estado que podría tener cada una de las zonas de estudio a nivel de paisaje, mientras que a nivel local podría variar, por lo que la validación de campo en sitios específicos es de importancia. El tomador de decisión puede considerar los resultados finales o intermedios para temas de gestión, no solo en las zonas que se han propuesto para validación, sino para toda la zona de estudio.
- Para la identificación de las zonas de validación en campo se consideraron los siguientes criterios: categoría de prioridad alta y muy alta para conservación, categoría muy alta, alta y media para restauración según el análisis geográfico, cercanía a zonas de manglar o en ecosistemas adyacentes, cercanía a las áreas AMCP priorizadas y accesibilidad para ingreso a las zonas. Con base en estos criterios se definieron 10 puntos de validación: 2 en la zona 1, 2 en la zona 3, 5 en la zona 4 y 1 en la zona 5, todas en las cercanías de las áreas AMCP. Adicionalmente, la selección se realizó con base en criterios técnicos, según reuniones mantenidas con el equipo técnico de Conservación Internacional y el Ministerio del Ambiente y Agua.
- La validación que se realiza en territorio, a nivel local puede presentar variaciones en las zonas identificadas según lo definido en los análisis geográficos. Se debe considerar factores tales como la escala de resolución de los análisis o de las imágenes satelitales utilizadas para la actualización de cobertura, la fecha del insumo utilizado o

la apariencia de la cobertura a nivel visual en los análisis. Los resultados reflejan la necesidad del trabajo desarrollado en campo ya que se evaluará si un sitio corresponde a conservación, restauración o ninguno de estos, según criterios florísticos.

- La mayor parte de los puntos visitados para la validación de campo registran una alteración en su cobertura vegetal original. El cambio de uso de suelo para establecer plantaciones o piscinas camaroneras es la mayor presión sobre los ecosistemas naturales, lo cual ha fragmentado los ecosistemas en pequeños remanentes que no poseen una conectividad directa con el manglar.
- En la mayoría de los puntos de muestreo se calculó una baja dominancia y basados en estos valores se describen áreas con una composición florística muy heterogénea, sin embargo, es necesario aclarar que estos valores pueden ser subjetivos, algunos de los puntos en los que se desarrolló el muestreo presentan intervención y posteriormente una regeneración natural con especies pioneras, lo cual puede ser una de las razones para los altos valores de heterogeneidad que se registraron durante la validación.
- La diversidad se interpretó con base en el número de especies e individuos que se registraron en cada uno de los sitios de muestreo, se identificaron sitios con vegetación natural, cuya composición florística está marcada por un reducido número de especies, sin embargo, estos ecosistemas mantienen sus condiciones y funciones de conectividad aun registrando valores no tan altos para estos índices. La diversidad puede incrementarse en aquellos sitios que presentan algún grado de intervención cercano, el efecto de borde puede incrementar el número de especies que colonizan las áreas cercanas a la intervención y aunque no sea un ecosistema totalmente bien conservado presentará valores altos de diversidad, sin contar que sus funciones de conectividad podrían ser reducidas.
- Una de las zonas donde no se tuvo acompañamiento en campo ni respuesta de los actores locales para participar en los talleres fue en la zona 4 Santa Elena-Guayas en el punto de validación que corresponde a Manglares El Salado.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

- Agraz-Hernández, C. M., R. Noriega-Trejo, J. López-Portillo, F. J. Flores-Verduga, y J. J. Jiménez-Zacarías. 2006. *Guías de Campo, Identificación de los Manglares en México*. México: Universidad Autónoma de Campeche, Centro Epomex, Comisión Federal de Electricidad, Comisión Nacional Forestal, Instituto de Ecología, A.C. Cedesu, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología-UNAM.
- Aguirre, Z., y L.P. Kvist. 2005. «Composición florística y estado de conservación de los bosques secos del sur-occidente del Ecuador». *Lyonia a Journal of Ecology and Application* 8: 41-67.
- Aramayo X. y Peredo B. s. f. «Lecciones aprendidas sobre la gestión social de los bosques andinos en Bolivia».
- Brown, E., N. Dudley, A. Lindhe, D.R., y Muhtaman, C. Stewart, y T. Synnott. 2013. «Guía genérica para la identificación de Altos Valores de Conservación. Red de Recursos de AVC (HCVRN).»
- Cerón, C., W. Palacios, R. Valencia, y R. Sierra. 1999. «Las formaciones naturales de la Costa del Ecuador.» En *En Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental*, Sierra R. Quito: Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia.
- Chincheró, M., B. Medina-Torres, Ximena Herrera, Carlos Morales, J. Guevara, J. Santiana, y C. Aguirre. 2013. «Región Litoral». En *Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental*, Ministerio del Ambiente. Quito: Subsecretaría de Patrimonio Natural.
- Conservación Internacional. 2020. «Término de referencia Consultoría Inventario de sitios prioritarios para intervenir en conservación o restauración de la conectividad ecológica entre manglares y ecosistemas adyacentes».
- Cornejo, X. 2014a. *Árboles y Arbustos de los Manglares del Ecuador*. Ministerio del Ambiente del Ecuador; FAO.
- Cornejo. 2014b. *Plants of the South American Pacific Mangrove Swamps*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias naturales, Conservación Internacional.
- Davis, S.W., V.H. Heywood, y A.C. Hamilton. 1997. «Centers of plants diversity a guide and strategy for their conservation. En Colombian pacific coast region (Chocó)». En , Neill D. Colombia: The Americas, WWF-UICN.
- FAO. 2003. «Agroforestería para la Producción Animal en América Latina - II - Memorias de la Segunda Conferencia Electrónica».
- González-Espinoza et al. 2007. «Desarrollo de recomendaciones sobre políticas públicas y estrategias de gestión para la restauración de paisajes con bosques secos».
- Hanski, Ilkka, y Michael Gilpin. 1991. «Metapopulation dynamics: brief history and conceptual domain». *Biological journal of the Linnean Society* 42 (1-2): 3–16.
- Huerta-Silva, Parra, Jimenez, ramírez, Martínez, Rey Benayas, Geneletti, Suzart. s. f. «Contribución del análisis de los modos de vida al establecimiento de prioridades de restauración del bosque seco tropical: un estudio de caso en la depresión central de Chiapas, Mexico.»
- Karr, James R., y Daniel R. Dudley. 1981. «Ecological perspective on water quality goals». *Environmental management* 5 (1): 55–68.

- MAE. 2013. *Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental*. Quito-Ecuador: Subsecretaría de Patrimonio Natural.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2017. «Acuerdo Ministerial N°30 Creación de la Red de Áreas Marinas y Costeras».
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2019. «Acuerdo Ministerial N° 65 Expídase el Plan Nacional de Restauración Forestal 2019-2030».
- Morales, C., J. Guevara, y PMV. 2013. «Bosque siempreverde de tierras bajas del Chocó Ecuatorial». En *Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental*, Ministerio del Ambiente. Quito: Subsecretaría de Patrimonio Natural.
- ProNatura. 2014. «Módulo 1. Ecología y distribución de los manglares: conceptos básicos, Diplomado online Restauración Ecológica y Manejo de Manglares». Veracruz-México.
- Secretaría del Agua de Ecuador. 2017. «Consultoría para definir las medidas y acciones de conservación para las fuentes y zonas de recarga hídrica prioritarias que serán financiadas con la aplicación de la tarifa de uso y aprovechamiento de agua cruda en el Ecuador.»
- Wilcox, Bruce A., y Dennis D. Murphy. 1985. «Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction». *The American Naturalist* 125 (6): 879–887.

### **13. ANEXO 1. MEMORIA TÉCNICA DE LOS ARCHIVOS GEOGRÁFICOS ENTREGADOS**

Haga click aquí para tener acceso a los archivos geográficos