



DELIMITACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE PAISAJE COMO LÍNEA BASE PARA LA GESTIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN LOS SECTORES ENSENADA EL TIGRE Y GOLFO TORTUGAS, MUNICIPIO DE BUENAVENTURA, DEPARTAMENTO VALLE DEL CAUCA

Diana Natali Pantoja López ¹, Liliana Sánchez Manco ¹, Fernando Oviedo¹

¹Centro de Investigaciones Oceanográficas del Pacífico, CCCP. El Morro, Tumaco, Nariño

PALABRAS CLAVE

Paisaje
Territorio
Zona costera
Sostenibilidad
Datos LIDAR

KEYWORDS

Landscape
Territory
Coastal Zone
Sustainability
LIDAR data
El Tigre Cove
Tortugas Gulf

Recibido. 27 agosto 2019

Aceptado. 10 mayo 2020

RESUMEN: Se realizó la delimitación y caracterización de unidades de paisaje en dos sectores, Ensenada El Tigre-El Embrujo y entre Punta Soldado- Golfo Tortugas, ubicados en Buenaventura, Departamento del Valle del Cauca. A partir de la identificación de los componentes naturales y antrópicos que conforman el paisaje y con la ayuda de los sistemas de información geográfica, se delimitaron unidades de paisaje por cobertura vegetal, geomorfología y unidades mixtas o de ribera, utilizando herramientas de análisis espacial. Estas unidades fueron caracterizadas y clasificadas en términos de calidad y fragilidad, aportando significativamente al conocimiento y comprensión de estos espacios geográficos complejos que a su vez, servirán como instrumento para la organización y gestión del ordenamiento territorial.

ABSTRACT: The delimitation and characterization of landscape units were carried out in two sectors, Ensenada el Tigre-El Embrujo and between Punta Soldado- Golfo Tortugas, Buenaventura, department of Valle del Cauca. From the identification of natural and anthropic components that make up the landscape and with geographic information systems help the landscape units were delimited by vegetation cover, geomorphology and mixed or riparian units using spatial analysis tools. These units were characterized and classified in terms of quality and fragility, contributing significantly to the knowledge and understanding of these complex geographic spaces which, in turn, will serve as an instrument for the organization and management of soil use planning.

Cítese: Pantoja López, D.N., Sanchez Manco, L., Oviedo, F. (2020). DELIMITACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE PAISAJE COMO LÍNEA BASE PARA LA GESTIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN LOS SECTORES ENSENADA EL TIGRE Y GOLFO TORTUGAS, MUNICIPIO DE BUENAVENTURA, DEPARTAMENTO VALLE DEL CAUCA. Boletín Científico CIOH, 39(1), 33-43. <https://doi.org/10.26640/22159045.2020.XXX>.

INTRODUCCIÓN

La zona costera presenta una transición entre la tierra y el mar; en ella el uso de la tierra y los aspectos ambientales influyen directamente en las condiciones ecológicas y marinas. Debido a la dinámica oceanográfica, variables climáticas y la actividad biológica, es una zona de constante cambio y con una limitada capacidad para soportar las alteraciones antrópicas y los intensos procesos de producción, consumo e intercambio que en ella ocurren (Passadore, Puig, Ríos, Szephegyi, Trimble, 2008). En las últimas décadas, dichas alteraciones naturales han sido aceleradas por el comportamiento insostenible de los seres humanos, alterando la ecología y desmejorando considerablemente la salud de los ecosistemas costeros (Carvajal, 1997).

Colombia es un país espacialmente privilegiado, entre otras cosas, por ser la única nación suramericana con acceso al océano Pacífico y Atlántico a través del mar Caribe; su localización geoestratégica es el antecedente a variedad de pisos térmicos y microclimas, dando origen a diferentes zonas de vida con alto valor ecológico y paisajístico. Sin duda, uno de los escenarios paisajísticos más representativos lo constituyen los ecosistemas costeros por su funcionalidad y alta productividad; estos sustentan y facilitan actividades de pesca, acuicultura, turismo, navegación y desarrollo portuario de importancia económica, que representan ingresos tanto para el PIB como para las poblaciones que allí habitan.

Históricamente el paisaje ha sido estudiado y analizado por diferentes líneas de investigación. Es así como varios autores han abordado el concepto de manera integral, incluyendo el componente ecológico, social y cultural; generando aportes significativos al estudio del paisaje. En el marco del convenio europeo del paisaje Olmo (2014), se planteó en los siguientes términos: “cualquier parte del territorio, tal y como es percibida

por su población, siendo su aspecto el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos.” (Consejo de Europa, 2000). El paisaje es considerado como un indicador o fuente de información del territorio (Forman Godron, 1986), de hecho, para los últimos veinte años se ha dado un incremento del uso del paisaje como análisis, diagnóstico, y propuesta de uso del territorio (Mazzoni, 2014).

Conforme a lo establecido por la Ley 388 de 1997 de la constitución colombiana (Congreso de Colombia, 1997), los municipios que integran el país, deben acogerse a los Planes de Ordenamiento Territorial; lo cual, según el Artículo 9 de la misma ley se define como: “el conjunto de objetivos, directrices políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo.”, Artículo 9 Ley 388 de 1997. Sin embargo, desde el estado colombiano se ha tenido un enfoque sobre aquellos territorios que generan activos representativos para la economía del país (Borja, 2000). Esto ha traído como consecuencia el abandono a zonas cuya riqueza natural no se maneja de manera sustentable, como es el caso del Chocó biogeográfico (Hernandez, 2010), donde se refleja poca o nula intervención de los entes gubernamentales por lo que se carece de estudios detallados que permitan la intervención y planificación adecuada a las necesidades y potencialidades del territorio costero. El presente estudio pretendió delimitar y caracterizar unidades de paisaje en dos sectores de la costa del municipio de Buenaventura, utilizando como componente central la cobertura vegetal y la geomorfología del terreno, permitiendo ser una herramienta base en la organización y gestión territorial, orientada al uso proporcionado de los recursos naturales y el desarrollo sustentable de la población.

ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se ubica en el departamento del Valle del Cauca, sobre la costa pacífica del municipio de Buenaventura, en dos sectores situados geográficamente así: entre la Ensenada el Tigre - el Embrujo con las coordenadas 3°54'51.037" y 3°50'6.472" de latitud Norte y 77°17'13.146" 77°12'50.81" de longitud Oeste. Entre Punta Soldado - Golfo Tortugas con las coordenadas 3°46'56.66" y 3°36'41.109" de latitud Norte y 77°10'34.483" y 77°10'38.788 de longitud Oeste. Cada sector posee un área de 1687.77 Ha y 6742.96 Ha respectivamente (Figura 1).

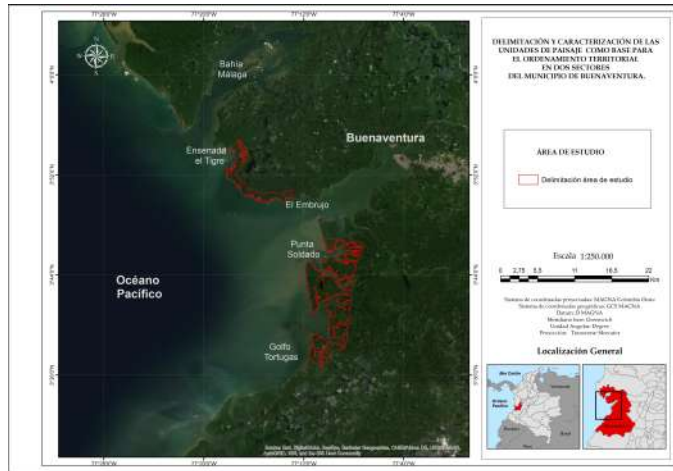


FIGURA 1. Mapa área de estudio.

METODOLOGÍA

Diferentes autores han incluido el estudio del paisaje como punto de partida para tomar acciones frente a la ordenación del territorio. A través de la cartografía de paisajes se han aplicado diferentes propuestas, por ejemplo: Atlas de paisajes de España Olmo y Herraiz (2003). En América latina se destacan los trabajos hechos por Cuba, México, Brasil y Chile.

El concepto de paisaje proporciona un entorno para visualizar las interacciones entre naturaleza, economía y cultura (Potschin 2006). Razón por la cual, en el ordenamiento territorial, el estudio de los paisajes representa un instrumento útil en cuanto a diversos aspectos ya que, por una parte contribuye a la correcta localización y disposición de los elementos y usos del territorio, con sus estructuras o sistemas que lo conforman. Hace un importante aporte en la realización del diagnóstico territorial, pues permite visualizar los usos y conflictos en cuanto al uso del espacio geográfico, además de permitir comprender y explicar sus formas y las causas que lo producen (Zoido, 2002). Por su parte, la valoración del paisaje en términos de calidad ambiental entendida como el grado de excelencia de un recurso o de un punto del territorio, que debe ser conservado y de manejo sustentable (Blanco, 1979) y fragilidad ambiental definida como la vulnerabilidad o grado de deterioro que ha experimentado un paisaje ante la incidencia de determinadas actuaciones (Cifuentes, 1979), bajo estos dos conceptos permite tener un conocimiento más completo del territorio, puesto que permite ver la vulnerabilidad y el estado de conservación del territorio, lo que a su vez sirve de base para un aprovechamiento integral de los recursos naturales teniendo en cuenta la conservación y protección.

Para el presente artículo se adoptó la metodología desarrollada en el estudio denominado "Unidades de paisaje como base para la organización y gestión territorial" de Mazzoni

(2014). Paralelo a esto se tuvo en cuenta la propuesta GTP (Geosistema, Territorio, Paisaje) de George Bertrand para delimitar y caracterizar las unidades de Paisaje Martínez, (2008). Del mismo modo, estudios que apoyan su análisis en el uso de herramientas de SIG.

Para realizar la delimitación y caracterización se desarrollaron tres fases que se describen a continuación:

Fase 1. Identificación de elementos que integran el paisaje costero: En esta fase se analizó e identificó cada uno de los elementos que lo conforman; los componentes abióticos, bióticos y antrópico (Figura 2). Esta tarea se apoyó en la interpretación visual de ortofotos.

Fase 2. Delimitación y caracterización de unidades de paisaje: En esta fase se identificó y delimito las unidades de paisaje, se analizaron sus propiedades y características.

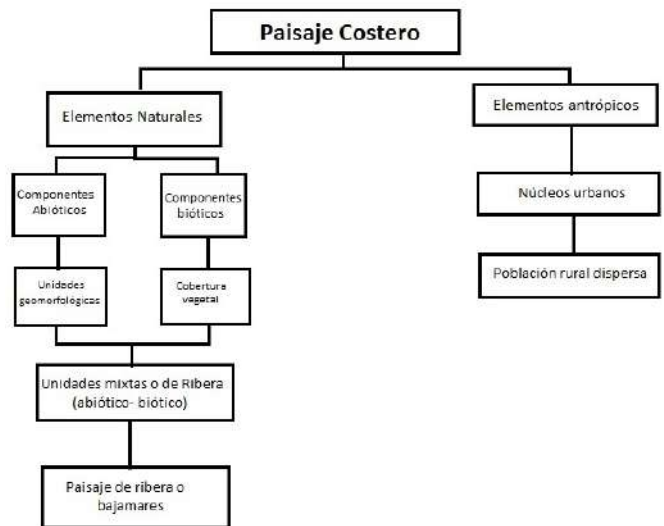


FIGURA 2. Elementos del paisaje costero

2.1. Delimitación de unidades de paisaje: En la identificación de los componentes del paisaje se observaron características como la cobertura vegetal, rasgos geomorfológicos, red hídrica y componentes antrópicos, los cuales están representados por núcleos rurales dispersos, considerados un factor de bajo impacto sobre los paisajes estudiados por lo cual no se tomó en cuenta para la delimitación.

Para la delimitación de las unidades se realizó un análisis espacial mediante sistemas de información geográfica. Se contó con la disponibilidad de insumos geográficos como Ortofotografías y Datos LIDAR tomados en 2017. Con la ayuda de las ortofotografías se realizó un proceso de interpretación y análisis de características como forma, tono, color, estructura, tamaño, patrones y asociaciones. Mediante el procesamiento de los datos LIDAR, se obtuvieron productos derivados como son los modelos digitales de terreno y modelos digitales de vegetación, previo a la corrección de la nube de puntos, donde se reasignaron los puntos que no correspondían a la clase inicialmente establecida por la clasificación automática. Posterior a esto se realizó un geoproceto para generar los modelos, en el modelo digital de terreno (MDT) se utilizó los retornos de suelo (Ground- o retorno 2), en el modelo digital de vegetación (MDV) se utilizó los retornos de vegetación alta, media y baja (Vegetation High, Medium, Low, retornos 3, 4 y 5).

Para la delimitación del componente vegetal se realizó un análisis visual de las ortofotografías en donde se observaron los patrones de textura, color y forma de las copas de los árboles y

arbustos, el modelo digital de vegetación permitió visualizar las alturas del dosel.

Para la delimitación del componente de geomorfología, el modelo digital de terreno y la generación de curvas de nivel permitió diferenciar las zonas planas de las zonas altas, el trazado de la línea de más alta marea, proceso que hace parte de otro estudio (DIMAR-CCCP-en revisión, 2018) permitió diferenciar las zonas inundables de las no inundables. Con la ayuda de la cobertura vegetal también permitió esta diferenciación de estas unidades.

Para la delimitación de las unidades de paisaje de ribera se combinaron los dos procesos anteriores, se identificaron las zonas inundables y la vegetación que bajo ciertas condiciones se desarrolla en estas zonas inundables.

2.2. Caracterización de unidades de paisaje

La caracterización implica determinar los atributos específicos de cada unidad, lo que permite que se distinga de otra.

Para la caracterización de las unidades geomorfológicas se utilizó el criterio de clasificación geomorfológica en región geomorfológica, unidad geomorfológica y rasgo geomorfológico (Carvajal, 2008 citado en Gómez et al). Para establecer los atributos de cada una de las unidades geomorfológicas se tuvo en cuenta conceptos como origen, composición, forma, dinámica costera y localización.

En cuanto a la caracterización de las coberturas vegetales se tomó como referencia la leyenda nacional de coberturas de la tierra Corine Land Cover, adaptada para Colombia, realizando algunas modificaciones de acuerdo a la escala. Para establecer los atributos de cada una de las coberturas identificadas se tuvieron en cuenta conceptos como vegetación halófila e inundable, densidad de la vegetación, diversidad de estratos, altura de la vegetación, estacionalidad, transición, densidad y asociaciones vegetales.

Fase 3. Fase de pronóstico: Para el desarrollo de esta fase se identificaron tres factores, calidad ambiental, fragilidad y uso potencial, estos establecen una tendencia en la evolución del paisaje en función de determinadas condiciones de uso.

3.1. Clasificación y asignación de valores para las categorías definidas

Para la valoración de calidad y fragilidad ambiental se tomó en cuenta la valoración nominal y numérica que se realizó en el estudio de la revista chilena de historia natural “La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental” de Muñoz, Pedreros (2004). Método inspirado en Escribano et al. (1991) y MOPT (1993).

Teniendo en cuenta lo anterior se estableció un rango de 1 a 3 para establecer una valoración baja, media, alta para cada una de las variables:

Las combinaciones posibles se agruparán e interpretarán de acuerdo a las siguientes categorías. • Susceptibilidad alta del territorio a ser transformado = Calidad baja (1) y Fragilidad alta (3). • Susceptibilidad media del territorio a ser transformado = Calidad media (2) y Fragilidad media (2). • Susceptibilidad baja del territorio a ser transformado = Calidad alta (3) y Fragilidad baja (1). Se estableció una calificación según la importancia de cada variable para ser ponderadas al momento de integrar y sintetizar los resultados.

3.2. Uso potencial

Al valorar calidad y fragilidad ambiental, se integran estas variables y se desarrolla una tabla que relaciona la calidad y la fragilidad de cada una de las unidades de paisaje, se suman estas dos propiedades y se establece una aproximación del uso

potencial de cada unidad de paisaje. Adicionalmente se consultó el “Portafolio de Estrategias para la Mitigación y Adaptación al Cambio Climático” CIAT CVC (2015) el cual sirvió para consolidar las categorías de uso.

RESULTADOS

1.0 Identificación de elementos del paisaje que integran el paisaje costero.

Sector Ensenada el Tigre – el Embrujo, elementos del paisaje a partir de la geomorfología: Se delimitaron 6 componentes paisajísticos a partir de rasgos geomorfológicos, correspondientes a lomas y colinas, plano de inundación, planicie intermareal no vegetada, planicie intermareal vegetada, playa intermareal y playa supramareal (Figura 3), (Tabla 1).

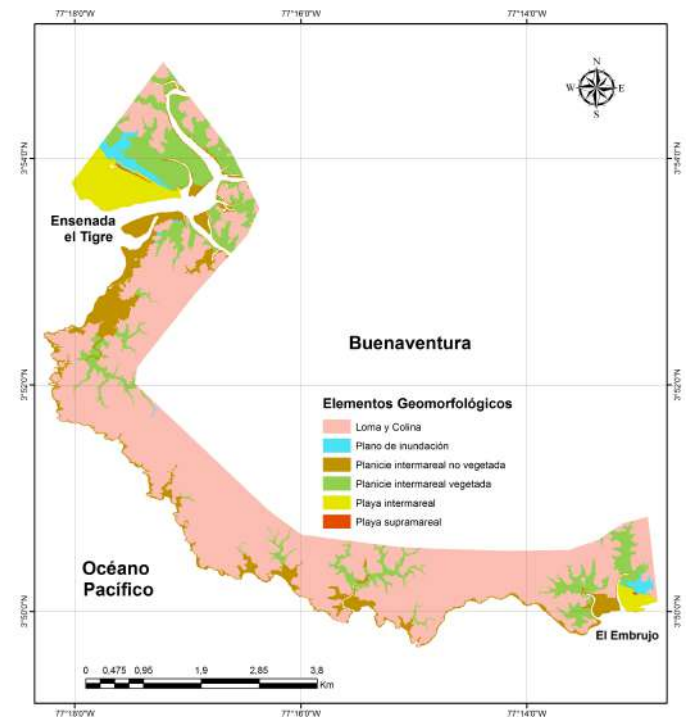


FIGURA 3. Mapa de elementos paisajísticos a partir de la geomorfología, sector el Tigre.

TABLA 1. Extensión de elementos paisajísticos a partir de la geomorfología, sector el Tigre.

Geomorfología	Área (Ha)	Área (%)
Loma y colina	1321,61	66,94
Plano de inundación	33,11	1,68
Plataforma intermareal no vegetada	203,85	10,33
Plataforma intermareal vegetada	308,46	15,62
Playa intermareal	105,61	5,35
Playa supramareal	1,59	0,08
Total	1974,23	100

Sector Ensenada el Tigre – el Embrujo, elementos del paisaje a partir de la cobertura vegetal: Se delimitaron 10 componentes paisajísticos a partir de rasgos de la vegetación, caracterizados como vegetación arbustiva, bosques de tierra firme, bosques fragmentados, manglares y palmar (Figura 4) (Tabla 2).

Sector Ensenada El Tigre – El Embrujo, Unidad de paisaje de ribera: A través de la asociación de elementos abióticos

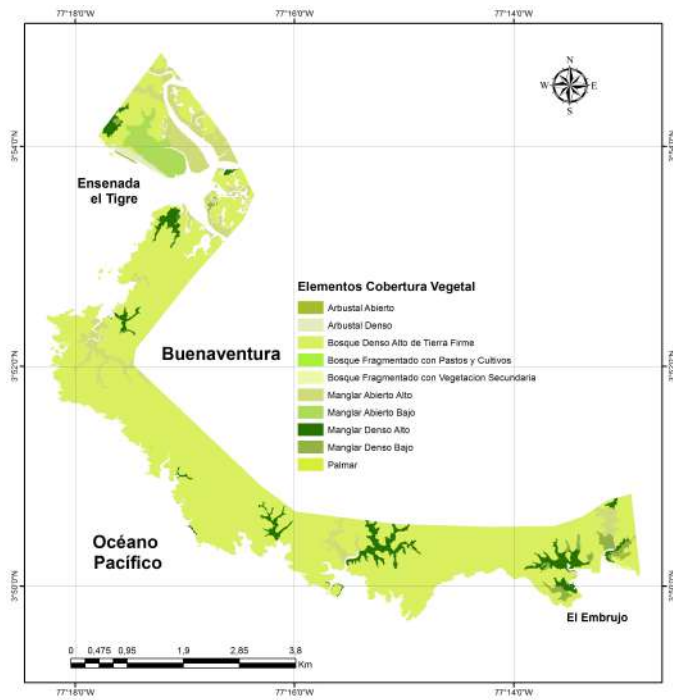


FIGURA 4. Mapa de elementos paisajísticos a partir de la cobertura vegetal, sector el Tigre.

TABLA 2. Extensión de elementos paisajísticos a partir de la cobertura vegetal, sector el Tigre.

Cobertura vegetal	Área (Ha)	Área (%)
Manglar abierto alto	1,8	0,1
Manglar abierto bajo	21,5	1,3
Manglar denso alto	8,6	0,51
Bosque denso alto de tierra firme	1364,4	81,43
Arbustal abierto	2,5	0,15
Arbustal denso	50,3	3
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	140,3	8,4
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	84,1	5
Palmar	1,8	0,1
Total	1675,5	100

(geomorfología, agua) y bióticos (vegetación) se identificó dos unidades de paisaje de ribera, caracterizados en bajamar vegetado y bajamar no vegetado, figura 5. En la caracterización de las unidades de ribera se tuvo en cuenta la dinámica que se da entre las unidades geomorfológicas, las coberturas vegetales inundables y agua marítima. Se consideró importante definir esta unidad de ribera como una unidad paisajística independiente, puesto que la interacción de estos componentes da origen a un ecosistema de alto valor ecológico: las zonas de Bajamar. Esta es una unidad que amerita especial enfoque dentro de un proceso de gestión y ordenamiento territorial ya que son áreas estratégicas dentro del paisaje costero.

El paisaje de ribera para el sector de el Tigre posee una extensión total de 617,91 Ha. Las áreas de bajamar vegetado y bajamar no vegetado están proporcionadas, cubren la misma extensión 50% cada una (Tabla 3).

Sector Punta Soldado - Golfo Tortugas, elementos del paisaje a partir de la geomorfología: Se delimitaron 5 componentes paisajísticos a partir de rasgos geomorfológicos, caracterizados

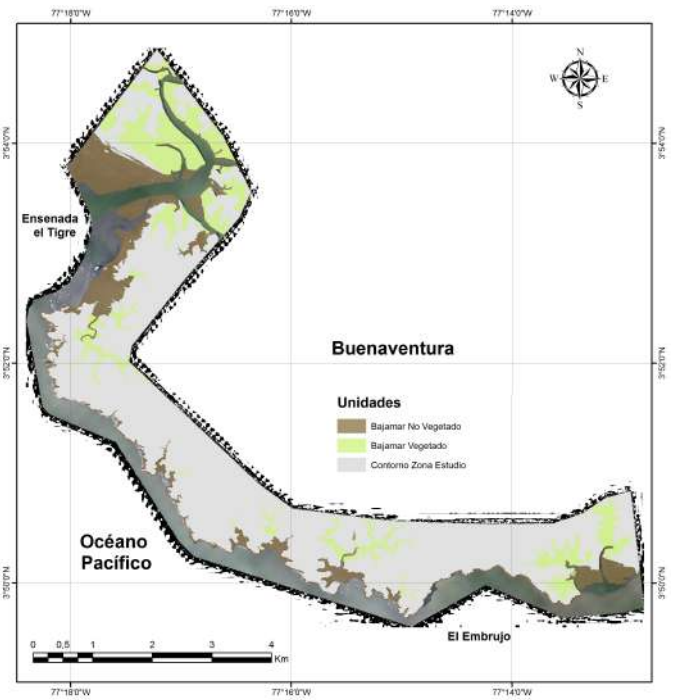


FIGURA 5. Mapa de unidades de paisaje de ribera

TABLA 3. Extensión de las unidades del paisaje de ribera.

Unidad de paisaje de Ribera	Área (Ha)	Área (%)
Bajamar no vegetado	309,45	50
Bajamar vegetado	308,46	50
Total	617,91	100

en lomas y colinas, plano de inundación, planicie intermareal no vegetada, planicie intermareal vegetada y playa supramareal (Figura 6), (Tabla 4).

TABLA 4. Extensión de elementos paisajístico a partir de la geomorfología, sector Golfo Tortugas.

Geomorfología	Área (Ha)	Área (%)
Loma y colina	32,77	0,39
Plano de inundación	1881,79	22,88
Plataforma intermareal no vegetada	1558,12	18,94
Plataforma intermareal vegetada	4735,63	57,59
Playa supramareal	14,29	0,2
Total	8222,6	100

Sector Punta Soldado - Golfo Tortugas, Elementos del paisaje a partir de la cobertura vegetal: Se delimitaron 17 componentes paisajísticos a partir de rasgos de la vegetación, caracterizados en vegetación arbustiva, bosques de tierra firme, bosques inundables, bosques fragmentados, helechal, herbáceas, manglares, palmar, pastos limpios, tierras desnudas y degradadas (Figura 7), (Tabla 5).

Sector Punta Soldado - Golfo Tortugas, Unidad del paisaje de ribera: al igual que en el sector Ensenada El Tigre – El Embrujo, se identificaron dos unidades de paisaje de ribera: bajamar vegetado y bajamar no vegetado (Figura 8), (Tabla 6).

Delimitación y caracterización de unidades de paisaje.

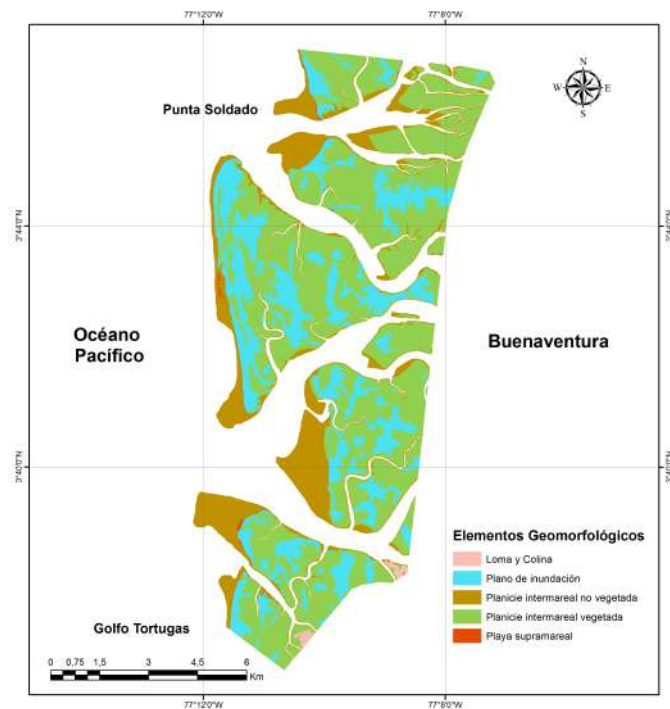


FIGURA 6. Mapa de elementos paisajísticos a partir de la geomorfología, sector Golfo tortugas.

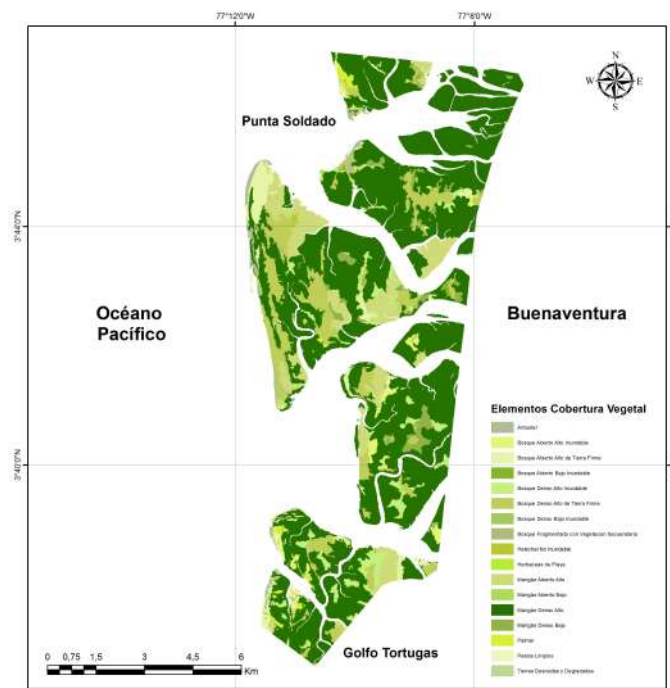


FIGURA 7. Mapa de elementos paisajísticos a partir de la cobertura vegetal, sector Golfo tortugas.

2.1. Unidades de Paisaje: A partir de la delimitación y caracterización de elementos geomorfológicos y de cobertura vegetal se identificaron las siguientes asociaciones paisajísticas:

Unidad de paisaje-Bosque sobre loma o colina: presentan alturas hasta los 94 m.s.n.m., pendientes moderadamente inclinadas y cimas de pendientes suaves a inclinadas (DIMAR-CCCP, 2018). En esta unidad predominan áreas naturales o seminaturales, constituidas principalmente por especies vegetales arbóreas. Desde una perspectiva visual,

TABLA 5. Extensión de elementos paisajísticos a partir de la cobertura vegetal, sector Golfo tortugas.

Cobertura vegetal	Área (Ha)	Área (%)
Bosque abierto alto inundable	76,54	1,1
Bosque denso alto inundable	267,66	4
Bosque denso bajo inundable	5,49	0,08
Manglar abierto alto	602,01	8,95
Manglar abierto bajo	4,29	0,06
Manglar denso alto	4458,14	66,3
Manglar denso bajo	171,08	2,54
Arbustal	101,61	1,51
Bosque denso alto de tierra firme	708,78	10,54
Bosque abierto alto de tierra firme	233,12	3,5
Helechal no inundable	7,07	0,1
Herbáceas de playa	1,67	0,02
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	2,13	0,03
Tierras desnudas y degradadas	3,23	0,05
Palmar	81,89	1,2
Pastos limpios	0,96	0,01
Total	6725,67	100

TABLA 6. Extensión de elementos paisajísticos a partir de la cobertura vegetal, sector Golfo tortugas.

Unidad de Paisaje de Ribera	Área (Ha)	Área (%)
Bajamar no vegetado	1558,12	25
Bajamar vegetado	4735,63	75
Total	6293,75	100

el sector el Tigre no presenta alto grado de antropización, lo cual posiciona este sector como zonas de interés para la conservación biológica, de hecho, en la parte norte se presentan áreas protegidas por parte del estado.

Unidad de paisaje-Bosque o arbustal sobre plano de inundación: están levemente por encima de la pleamar por lo que no se inundan diariamente, pero pueden ser susceptibles a inundación ante fenómenos naturales adversos. La cobertura vegetal se caracteriza por manglares, cuangariales o bosque de transición adaptados a condiciones salinas o salobres. No obstante, existen remanentes de lomas, donde aparecen especies adaptadas a ecosistemas no inundables (DIMAR-CCCP, 2018). También se presenta vegetación agrícola, arbustal y helechal. Esta asociación paisajística se caracteriza por su heterogeneidad en coberturas vegetales y usos del suelo, lo que sugiere un paisaje más transformado, debido que es el espacio donde las comunidades desarrollan sus actividades agrícolas. El sector Punta Soldado - Golfo Tortugas cuenta con la mayor extensión de esta unidad paisajística.

Unidad de paisaje-Bajamar vegetado: son áreas expuestas a la dinámica de las mareas y acción de los ríos, bordean la línea de costa, esteros y brazos de ríos por lo que se denominaron paisajes de ribera. Gran parte del área está cubierta por bosques de manglar; ecosistema de alto valor ecológico por su importancia biológica, económica y sociocultural. Esta zona al igual que la de bosque o arbustal sobre plano de inundación, tiene un vínculo especial con las comunidades que allí habitan, ya que son áreas de abastecimiento pesquero; muchas familias se dedican a la pesca artesanal, recolección de molusco, crustáceos, madera y

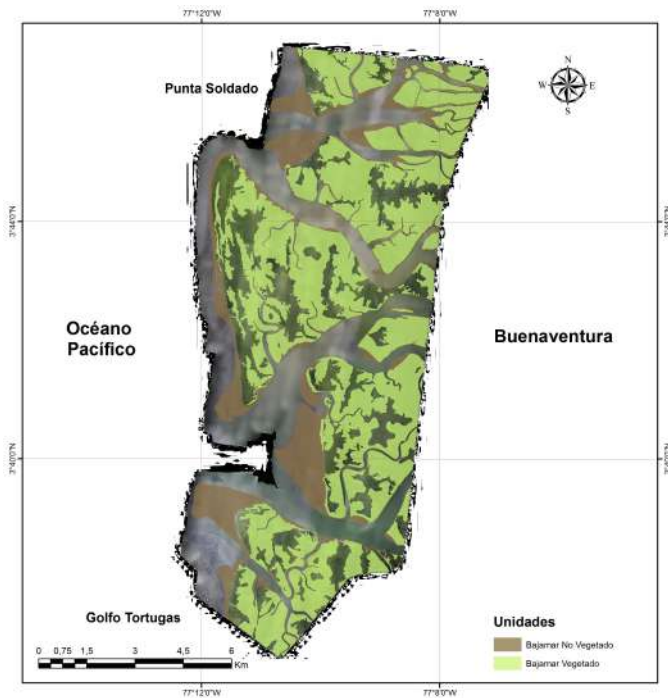


FIGURA 8. Mapa de unidades del paisaje de ribera, sector Punta Soldado - Golfo Tortugas.

plantas medicinales (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019). Al igual que el bosque o arbustal en plano de inundación, este paisaje es representativo en el sector Punta Soldado - Golfo Tortugas.

Unidad de paisaje-Bajamar no vegetado: son áreas intermareales, es decir, el sector de la costa que está comprendido entre la bajamar y la pleamar (DIMAR-CCCP, 2018). Estas zonas suelen estar desprovistas de vegetación, no obstante, la parte alta o supralitoral puede estar cubierta por vegetación dispersa de manglar y palmar. Esta unidad paisajística es un importante escenario ecológico ya que es sitio de alimentación para muchas aves marinas y playeras. En la parte alta o pleamar también se encuentra la mayor parte de asentamientos urbanos

Unidad de paisaje-Playas se clasificaron en playa intermareal y playa supramareal. La playa intermareal va desde la línea de más alta marea hasta la línea de más baja marea. La playa supramareal es el área que normalmente no está cubierta por la marea, suele estar representada por espigas y en algunas zonas se puede observar vegetación herbácea y arbustiva.

En general las áreas de estudio no presentan alto índice de urbanización, la mayor cantidad de población se localiza en centros poblados pequeños y dispersos del sector de Punta Soldado - Golfo Tortugas, mientras que en el sector El Tigre hay poca evidencia de actividad humana. Así mismo, no se evidencian infraestructuras como vías, rastros de minería, puertos e industrias. En ambas áreas de estudio hay vestigios de zonas desnudas y degradadas por el cambio de uso del suelo.

En la Tabla 7 se observan 11 asociaciones que conforman unidades de paisajes. Bosque sobre loma o colina resulta predominante entre las demás unidades del sector Ensenada el Tigre, mientras que para el sector Golfo Tortugas predomina el paisaje de bajamar vegetado.

2.2. Caracterización de unidades de paisaje:

Calidad ambiental: Para evaluar la calidad del paisaje, se consideró la valoración de cuatro variables, solo se tuvieron en

cuenta factores biofísicos como la vegetación, la presencia de agua, el grado de humanización y la pendiente. Los valores de calidad para cada uno de los factores fluctúan entre 1 y 3, donde 1 es calidad baja, 2 media y 3 alta. Se establecieron 3 rangos para definir la calidad de cada unidad, de 1 a 4 calidad baja, de 5 a 8 calidad media, de 9 a 12 calidad alta. En las tablas 8 y 9 se muestra los resultados de la valoración de calidad de paisaje para el sector Ensenada El Tigre y Sector Golfo Tortugas respectivamente.

Fragilidad ambiental: Para evaluar la fragilidad se consideró la valoración de cuatro variables, se tuvieron en cuenta factores biofísicos como la vegetación, la pendiente, la erosión y el grado de humanización. Los valores de fragilidad para cada uno de los factores fluctúan entre 1 y 3, donde 1 es fragilidad baja, 2 media y 3 alta. Al realizar la sumatoria de la valoración de las seis variables se estableció 3 rangos para definir la fragilidad en cada unidad, de 1 a 6 fragilidad baja, de 7 a 12 fragilidad media, de 13 a 18 fragilidad alta. En las tablas 10 y 11 se muestra los resultados de la valoración de fragilidad para el sector Ensenada El Tigre y Sector Golfo Tortugas respectivamente.

Uso Potencial: en la tabla 12 se relaciona el uso potencial de las unidades de paisaje, teniendo en cuenta la valoración estimada de la calidad y fragilidad en cada uno de los sectores. Esto permitió proporcionar criterios de posibles usos potenciales del suelo para el territorio costero.

DISCUSIÓN

Se delimitaron y caracterizaron diferentes unidades de paisaje en los sectores Ensenada el Tigre y Punta Soldado-Golfo Tortugas en el departamento del Valle del Cauca, esto permitió identificar la localización y disposición de cada uno de los elementos que conforman el paisaje costero presente en esas zonas, de igual forma se evaluó la fragilidad y calidad ambiental de estas unidades, lo cual permite analizar la vulnerabilidad y el estado de conservación de estas. Bajo estos conceptos evaluados y los resultados obtenidos, son el punto de partida para la gestión y ordenamiento territorial, puesto que son base para un estudio de diagnóstico, ya que permiten visualizar los usos y conflictos en cuanto al uso del espacio geográfico y finalmente establecer la potencialidad de uso para un aprovechamiento integral de los recursos naturales teniendo en cuenta la conservación y protección.

En este estudio y en diferentes metodologías consultadas se aborda el concepto tridimensional de Sistema GTP (Geosistema, Territorio, Paisaje) de Bertrand (2007). Este sistema brinda herramientas espacio temporales que integran dimensiones físico-natural con la economía y sociocultural, es una metodología que permite integrar los aportes de diferentes ópticas sobre el mismo territorio, los resultados de investigación constituyen una contribución a la comprensión sistémica e integral del territorio. Para nuestro caso en particular en las dos zonas de estudio se encuentran pocos núcleos urbanizados por lo tanto la antropización del territorio y el componente social es poco representativo, razón por la cual no fue posible de manera estricta la materialización de esta metodología GTP, en este caso se adaptó dicha técnica basándose en los principios, razón por lo cual los resultados pueden ser relativos.

Este estudio se realizó sobre un área local y posteriormente puede ser presentado como referente para aplicar los resultados en áreas de tamaño regional, pero hay que tener en cuenta la escala de trabajo, pues si bien hay información que se puede modificar y adecuar de acuerdo al detalle, hay otra que es estándar, de igual forma se debe tener cuidado con la escala de valores y factores a evaluar en cada unidad de paisaje, algunos

TABLA 8. Calidad del paisaje sector Ensenada El Tigre – El Embrujo

Unidad de paisaje	Vegetación	Presencia de agua	Grado humanización	Pendiente	Total
Bosque sobre loma o colina	3	3	1	3	10
Bosque o arbustal sobre plano de inundación	2	2	2	1	7
Bajamar no vegetado	1	3	1	1	6
Bajamar vegetado	3	3	1	1	8
Playas	1	3	1	1	6

TABLA 9. Calidad del paisaje sector Punta Soldado - Golfo Tortugas.

Unidad de paisaje	Vegetación	Presencia de agua	Grado humanización	Pendiente	Total
Bosque sobre loma o colina	3	1	2	3	9
Bosque o arbustal sobre plano de inundación	2	2	2	1	7
Bajamar no vegetado	1	3	1	1	6
Bajamar vegetado	3	3	3	1	8
Playa vegetada	2	3	1	1	7

TABLA 10. Fragilidad del paisaje Sector El Tigre – El Embrujo.

Unidad de paisaje	Vegetación	Pendiente	Erosión	Grado humanización	Total
Bosque sobre loma o colina	1	1	1	1	4
Bosque o arbustal sobre plano de inundación	2	1	1	2	6
Bajamar no vegetado	1	1	2	0	4
Bajamar vegetado	1	1	0	0	2
Playas	2	1	2	2	7

TABLA 11. Fragilidad del paisaje Sector Punta Soldado- Golfo Tortugas

Unidad de paisaje	Vegetación	Pendiente	Erosión	Grado humanización	Total
Bosque sobre loma o colina	1	1	1	1	4
Bosque o arbustal sobre plano de inundación	2	1	1	2	6
Bajamar no vegetado	1	1	1	1	4
Bajamar vegetado	1	1	1	2	5
Playas	2	1	2	2	7

autores le dan mayor relevancia al componente social, otros al componente visual y paisajístico y en nuestro caso particular al componente geomorfológico combinado con la vegetación, debido a la escasa o nula presencia de centros poblados en las áreas de estudio.

En el tema de delimitación, caracterización y valoración de unidades de paisaje, se adoptan distintos criterios en función del objetivo perseguido, si bien el elemento en común son las UP, el enfoque final es diferente, algunas metodologías buscan la definición de un paisaje en particular y característico por ejemplo de montaña o costero, otros lo utilizan como la herramienta y punto de partida para evaluar y aplicar en estudios de impacto ambiental, gestión del riesgo y en este caso en particular para la gestión y ordenamiento territorial de un espacio geográfico determinado.

Dentro del paisaje costero es necesario distinguir como un área independiente, las unidades de paisaje de Ribera,

considerando su gran representatividad en el ordenamiento del territorio y protección de recursos naturales. De acuerdo al DECRETO LEY 2324 (1984) estas áreas son consideradas como bienes de uso público, las cuales son reguladas y controladas por la Dirección General Marítima. En la consulta bibliográfica para realizar este estudio, se pudo observar que no hay una metodología que defina o estandarice la delimitación y caracterización de unidades de paisaje, en general se puede observar que dependiendo del objetivo que se quiere alcanzar, los diferentes estudios adoptan una metodología bien sea de tipo analítica, propositiva o transversal, el elemento en común es que estas metodologías se apoyan en métodos geoestadísticos y herramientas de SIG que permiten realizar diversos análisis de tipo espacial.

La evaluación de fragilidad y calidad ambiental permite identificar el estado de los componentes del paisaje, la calidad permite evaluar el estado de conservación y la fragilidad

TABLA 12. Uso potencial de las unidades de paisaje sector Ensenada el Tigre y Golfo tortugas.

Unidad de paisaje	Calidad	Fragilidad	Uso potencial
Bosque sobre loma o colina	Alta	Baja	Áreas para la conservación y protección ambiental Áreas Forestales Protectoras Amortiguación ante fenómenos de erosión y eventos naturales Protección de cuencas y recursos hidrográficos
Bosque o arbustal sobre plano de inundación	Alta	Media	Áreas de desarrollo socioeconómico sostenible Restauración de áreas forestales
Bajamar no vegetado	Media	Media	Áreas para la conservación y protección ambiental Protección de cuencas y recursos hidrográficos Protección de recursos pesqueros
Bajamar vegetado	Media	Baja	Áreas para la conservación y protección ambiental Áreas Forestales Protectoras Amortiguación ante fenómenos de erosión y eventos naturales Protección de recursos pesqueros Protección de cuencas y recursos hidrográficos
Playa vegetada	Media	Media	Áreas para la conservación y protección ambiental Turismo y recreación de bajo impacto

permite visualizar la vulnerabilidad, por lo tanto este estudio permite establecer prevención de impactos y recomendar un uso potencial bajo los conceptos de conservación y protección.

CONCLUSIONES

El conocimiento generado en este estudio es una herramienta que puede ser utilizada en todo proyecto de desarrollo, fundamentalmente para la organización, zonificación y gestión del territorio, ya que permite no solo determinar la calidad y fragilidad de este, también posibilita adoptar medidas en beneficio de la protección y cuidado del medio natural.

Considerar dentro del ordenamiento territorial un enfoque desde el punto de vista de paisaje y unidades de paisaje, provee un contexto para visualizar la interacción entre naturaleza, economía y cultura. El estudio de los paisajes posibilita un análisis integral del espacio geográfico, lo cual facilita elaborar un diagnóstico que puede ser tomado como base para la planificación y el ordenamiento territorial. El paisaje es un elemento de identidad y patrimonio, de valores naturales, ecológicos, históricos, culturales y de recursos para el desarrollo económico. Es un capital territorial para el desarrollo sostenible y calidad de vida de la población. El uso de los sistemas de información geográfica ofrece ventajas en la elaboración de cartografía del paisaje, puesto que facilita elaborar representaciones que muestran la localización, distribución espacial y sus características, así mismo permite representar la complejidad y heterogeneidad de un paisaje o territorio. La evaluación del paisaje en términos de calidad y fragilidad permite identificar los impactos positivos o negativos que lo alteran y de igual forma se pueden establecer las medidas de corrección o mitigación que compense dichos impactos

REFERENCIAS

Borja, M. (2000). *Estado, sociedad y ordenamiento territorial en Colombia*. Bogotá: Instituto de Estudios Políticos y Relaciones Internacionales de la Universidad Nacional. pp. 55-78.

Blanco, A. A. (1979). La definición de unidades de paisaje y su clasificación en la provincia de Santander. Tesis Doctoral. E.T.S. Ing. de Montes. Univ. Politécnica de Madrid.

Carvajal, J. H. (2008). Primeras aproximaciones a la estandarización de la geomorfología en Colombia (documento inédito), I, Bogotá, 29 pp.

Carvajal, D. A. A. (1997). Política Nacional de Ordenamiento Integrado de las Zonas Costeras Colombianas.

Cifuentes, P. (1979): La Calidad Visual de Unidades Territoriales. Aplicación al valle del río Tiétar. Tesis Doctoral. E.T.S. de Ing. de Montes. Universidad Politécnica, Madrid. pp. 29-56.

CIAT, CVC. (2015). Portafolio de Estrategias para la Mitigación y Adaptación al Cambio Climático, Municipio de Buenaventura Valle del Cauca. Cali, Colombia. pp. 31-48.

Congreso de Colombia (1997). Ley 388 de 1997: por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 2 de 1991 y se dictan otras disposiciones.

DECRETO LEY 2324 DE 1984. , Pub. L. No. Ministerio de Defensa Nacional, República de Colombia (1984).

DIMAR-CCCP-en revisión. (2018). GENERACIÓN DE LA INFORMACIÓN TÉCNICA Y CIENTÍFICA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LOS LITORALES COLOMBIANOS FASE III . (p. 272) San Andrés de Tumaco, Colombia.

Escribano, M.M. (1991). El Paisaje. Unidades Temáticas Ambientales de la Secretaría de Estado para las Políticas del Agua y del Medio Ambiente, Madrid España, Ministerio de Fomento.

Gómez, A., Martí C. y Salvador, F., (2000). Evolución reciente de los estudios de geomorfología glacial y periglacial en España (1980-2000): balance y perspectivas. Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, 77, 1-32.

Hernandez, Y. T. (2010). El ordenamiento territorial y su construcción social en Colombia : ¿ un instrumento para el desarrollo sustentable ? 97-109.

Martínez, F.R. (2008). George Bertrand en tránsito por el paisaje. Cuadernos Geográficos, (43), 361-366.

Mazzoni, E. (2014). Unidades de paisaje como base para la organización y gestión territorial. Estudios Socioterritoriales, 16(9400), 51-81.

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2019). Manglares. Retrieved from <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=412:plantilla-bosque-s-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos-14>

Muñoz-Pedrerros, A. (2004). La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental Landscape evaluation: an environmental management. *Revista Chilena de Historia Natural*, 77(1), 139-156. Retrieved from http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-078X2004000100011&nrm=iso

Olmo, R., (2014). El Convenio Europeo del Paisaje del Consejo de Europa. Notas sobre su aplicación en España. 1138-3704.

Olmo, R.M. y Herraiz, C.S. (2003). Atlas de los paisajes de España (p. 135). Ministerio del Medio Ambiente de España.

Passadore, C., Puig, P., Ríos, M., Szephegyi, M. N., Trimble, M. (2008). Zona Costera Autores coordinadores. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/265184032_Zona_Costera

Potschin, M. B.; Haynes-Young. R. H. (2006) Landscapes and sustainability, en: *Landscape and Urban Planning* 75, pág. 155-161.

Zoido, N. F. (2002). El paisaje y su utilidad para la ordenación del territorio. En: Zoido, F. y Venegas, C. Paisaje y ordenación del territorio. Centro de Estudios Paisaje y Territorio. Consejería de OBRAS Públicas y Transportes y Fundación Duques de Soira, Sevilla - España.

TABLA 7. Asociación de los elementos paisajísticos a partir de la geomorfología y la cobertura vegetal, sector el Tigre y sector Golfo tortugas

Sector	Unidad Geomorfológica	Unidad vegetación	Subunidad vegetación	Unidad de Paisaje	
Ensenada El Tigre - El Embrujo	Loma y colina	Vegetación inundable	no Bosque denso alto de tierra firme	Bosque sobre loma o colina	
		Vegetación fragmentada	Bosque fragmentado con pastos y cultivos		
	Plano de inundación	Vegetación inundable	no Arbustal abierto	Arbustal sobre plano de inundación	
			Arbustal denso		
			Bosque denso alto de tierra firme		
		Vegetación fragmentada	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	Bosque sobre plano de inundación	
	Plataforma intermareal vegetada	no	Vegetación agrícola	Palmar	Palmar sobre plano de inundación
			Vegetación inundable	Manglar abierto alto	Bajamar no vegetado
	Plataforma intermareal vegetada			Manglar denso alto	
			Vegetación inundable	Manglar abierto alto	Bajamar vegetado
				Manglar abierto bajo Manglar denso alto Manglar denso bajo	
	Playa Intermareal		No vegetación	No vegetación	Playa no vegetada
Playa supramareal		Vegetación agrícola	Palmar	Palmar en playa supramareal	
Punta Soldado - Golfo Tortugas	Loma y colina	Vegetación inundable	no Bosque abierto alto de tierra firme	Bosque sobre loma o colina	
		Vegetación inundable	no Bosque denso alto de tierra firme		
	Plano de inundación	Vegetación inundable	no Arbustal	Arbustal sobre plano de inundación	
		Vegetación inundable	no Bosque abierto alto de tierra firme	Bosque sobre plano de inundación	
		Vegetación inundable	Bosque abierto alto inundable		
		Vegetación inundable	Bosque denso bajo inundable		
		no	Bosque denso alto de tierra firme		
	Vegetación inundable	Bosque abierto bajo inundable			
	Vegetación inundable	Bosque denso alto inundable			
	Vegetación inundable	Bosque denso bajo inundable			

TABLA 7. Asociación de los elementos paisajísticos a partir de la geomorfología y la cobertura vegetal, sector el Tigre y sector Golfo tortugas

Sector	Unidad Geomorfológica	Unidad vegetación	Subunidad vegetación	Unidad de Paisaje
		Vegetación fragmentada	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	
		Vegetación inundable	no Helechal inundable	no Helechal sobre plano de inundación
		Vegetación inundable	Manglar abierto alto	Manglar sobre plano de inundación
		Vegetación inundable	Manglar denso bajo	
		Vegetación agrícola	Palmar	Palmar sobre plano de inundación
	Plataforma intermareal vegetada	no Vegetación inundable	no Helechal inundable	Bajamar no vegetado
		Vegetación inundable	Manglar abierto alto	
		Vegetación inundable	Manglar abierto bajo	
		Vegetación inundable	Manglar denso alto	
		Vegetación inundable	Manglar denso bajo	
		Vegetación agrícola	Palmar	
	Plataforma intermareal vegetada	no Vegetación inundable	Arbustal	Bajamar vegetado
		Vegetación inundable	Bosque denso alto inundable	
		Vegetación inundable	Manglar abierto alto	
		Vegetación inundable	Manglar abierto bajo	
		Vegetación inundable	Manglar denso alto	
		Vegetación inundable	Manglar denso bajo	
		Vegetación agrícola	Palmar	
	Playa supramareal	no Vegetación inundable	Herbáceas de playa	Playa supramareal vegetada
		Vegetación inundable	Manglar abierto bajo	