



Valoración económica de los Manglares de David y el Humedal Golfo de Montijo

Informe técnico



Índice

<u>1. VALORACIÓN ECONÓMICA DEL ÁREA PROTEGIDA DE CARÁCTER MUNICIPAL MANGLARES DE DAVID Y EL HUMEDAL DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL GOLFO DE MONTIJO</u>	9
I. INTRODUCCIÓN.....	9
II. ÁREA DE TRABAJO	11
HUMEDAL DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL GOLFO DE MONTIJO	12
MANGLARES DE DAVID	12
III. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO GENERAL.....	12
PRIORIZACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	13
Humedal de Importancia Internacional Golfo de Montijo	13
Manglares de David.....	14
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.....	16
Humedal de Importancia Internacional Golfo de Montijo	16
Manglares de David.....	17
<u>2. VALOR ECONÓMICO DE LA PESCA EN HUMEDAL DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL DE MONTIJO Y MANGLARES DE DAVID</u>	19
I. INTRODUCCIÓN.....	19
II. EL SECTOR PESQUERO EN PANAMÁ.....	20
VOLUMEN DE CAPTURA TOTAL.....	20
FLOTA PESQUERA	23
DESTINO Y USOS DE LOS PRODUCTOS PESQUEROS	23
EXPORTACIONES PESQUERAS	24
III. METODOLOGÍA	25
DATOS.....	25
ESTIMACIÓN DEL INGRESO NETO	28
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
PESCA DE ESCAMA	30
Ingreso bruto.....	30
Costos.....	32
Ingreso neto	33
CONCHA NEGRA.....	35
Ingreso bruto	35
Costos.....	35
Ingreso neto	36
<u>3. TURISMO EN LOS HUMEDALES DE MONTIJO</u>	37
I. INTRODUCCIÓN.....	37
II. TURISMO EN PANAMÁ	38
III. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	38
IV. METODOLOGÍA	39
V. RESULTADOS	41
BENEFICIOS PERCIBIDOS DEL MANGLAR A LA ACTIVIDAD TURÍSTICA.....	42
TURISMO EN EL GOLFO DE MONTIJO.....	43
Mariato y Malena	44

Puerto Mutis, Montijo, Isla Leones y Río de Jesús	45
Santa Catalina	48
ESTIMACIÓN DEL INGRESO NETO	49
Ingreso bruto	50
Costos.....	50
Ingreso neto	51
VI. CONCLUSIONES.....	51
<u>4. VALOR DE USO INDIRECTO CARBONO MANGLARES DE CHIRIQÚÍ.....</u>	<u>53</u>
I. INTRODUCCIÓN.....	53
<u>5. VALOR DE NO USO DEL HUMEDAL DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL MONTIJO Y LOS MANGLARES DE DAVID</u>	<u>93</u>
I. INTRODUCCIÓN.....	93
II. METODOLOGÍA.....	94
MÉTODO DE VALORACIÓN CONTINGENTE	94
PROCEDIMIENTO DEL MUESTREO Y TAMAÑO DE LA MUESTRA	96
CUESTIONARIO	97
ANÁLISIS DE REGRESIÓN	97
III. RESULTADOS	98
DAVID	98
MONTIJO.....	99
VOLUNTAD A PAGAR.....	99
IV. CONCLUSIONES.....	102
<u>6. VALOR AGREGADO DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.....</u>	<u>103</u>
I. METODOLOGÍA	103
II. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	105
III. CONCLUSIONES.....	109
<u>7. INSTRUMENTOS FINANCIEROS.....</u>	<u>111</u>
I. LOS INCENTIVOS ECONÓMICOS COMO INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL	111
II. DESCRIPCIÓN Y EJEMPLOS DE INCENTIVOS ECONÓMICOS MÁS USADOS	112
III. INCENTIVOS ECONÓMICOS IDENTIFICADOS Y PRIORIZADOS PARA LOS MANGLARES DE PEDREGAL, DAVID Y GOLFO DE MONTIJO.....	115
IV. CONCLUSIONES EN LA IDENTIFICACIÓN DE INCENTIVOS ECONÓMICOS.....	118
<u>8. PROPUESTA DE INDICADORES DE USO SOSTENIBLE DEL ECOSISTEMA DE MANGLAR.....</u>	<u>119</u>
I. OBJETIVOS.....	119
II. FUNDAMENTO.....	119
III. LA PROPUESTA	121
IV. RECOMENDACIONES	138
<u>9. BIBLIOGRAFÍA.....</u>	<u>141</u>
<u>10. ANEXOS.....</u>	<u>147</u>
I. ANEXO 1. ENCUESTA PESCA ARTESANAL.....	147

II.	ANEXO 2. ENCUESTA TURISMO EN EL HUMEDAL DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL DE MONTIJO....	152
III.	ANEXO 3. ENCUESTA DE VALORACIÓN CONTINGENTE	155
IV.	ANEXO 4. ESTIMACIÓN DE LOS GASTOS DE VIAJE.....	161

Índice de Tablas

Tabla 1. Panamá: Capturas anuales por zona de pesca en toneladas (2002-2011).....	22
Tabla 2. Panamá: Composición de la flota pesquera nacional (2002-2006).	23
Tabla 3. Total de encuestas aplicadas por comunidad en el Golfo de Montijo y los manglares de David	26
Tabla 4. Golfo de Montijo y Manglares de David: Actividad pesquera principal por región. 2013.....	28
Tabla 5. Humedal de Montijo y manglares de David: Volumen promedio de captura mensual y anual por pescador (kg)	30
Tabla 6. Humedal de Importancia Internacional de Montijo y Manglares de David: destino de las capturas por especie.	30
Tabla 7. Humedal de Importancia Internacional de Montijo y Manglares de David: Precio promedio de venta al pescador (US\$).	31
Tabla 8. Humedal de Importancia Internacional de Montijo y Manglares de David: Valor comercial y total de la pesca por pescador (\$)	31
Tabla 9. Manglares de David y Humedales de Montijo: Costos totales por faena (US\$)	34
Tabla 10. Manglares de David: Niveles de captura promedio de concha negra (unidades, libras, kg)	35
Tabla 11. Manglares de David: Costos totales por faena para la extracción de concha negra(US\$)	36
Tabla 12. Detalle de los oferentes turísticos encuestados por distrito	40
Tabla 13. Datos estimados de ingresos netos por año (USD\$).....	45
Tabla 14. Promedio de las tarifas por viaje a los diferentes destinos ⁽¹⁾ (US\$)	47
Tabla 15. Promedio de las tarifas por viajes a los diferentes destinos y opciones (US\$).	49
Tabla 16. Ventas netas proyectadas para los diferentes servicios turísticos CP1-2 (US\$)	50
Tabla 17. Costos totales anuales proyectados para el CP 1-2 (US\$).	50
Tabla 18. Ingreso neto anual proyectado CP 1-2 (US\$)	51
Tabla 19. Estratos de uso identificados para la determinación de las existencias de carbono en los manglares de David, Golfo de Chiriquí-Panamá.	57
Tabla 20. Ecuaciones alométricas utilizadas para el cálculo de la biomasa de manglares de David, Golfo de Chiriquí-Panamá.	62
Tabla 21. Datos de carbono para el cálculo de emisiones de carbono (MgC•ha-1).	65
Tabla 22. Existencias de carbono a nivel de ecosistema (en MgC•ha-1 ± Error Estándar) para manglares y usos agroindustriales de la tierra (plantaciones de arroz inundado) en David, Golfo de Chiriquí-Panamá.	66
Tabla 23. Regresiones para predecir la magnitud de las existencias de carbono a nivel de ecosistema basadas en el área basal de árboles de manglar con diámetro > 5cm.	69
Tabla 24. Extensión de la cobertura de la tierra en el sector de David, en el Golfo de Chiriquí-Panamá, en los años 1986, 2000 y 2014.	70

Tabla 25. Comparación de las emisiones de carbono proyectadas para el manglar de David (año 2028) con el Segundo Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Panamá.....	78
Tabla 26. Valor estimado del carbono fijado en los manglares de David (US\$/ton).....	79
Tabla 27. Características socio-económicas y demográficas de los participantes	100
Tabla 28. Variables explicativas y sus significancias por regiones.....	101
Tabla 29. Humedal de Montijo: Valor agregado de los SE (US\$) por hectárea	106
Tabla 30. Manglares de David: Valor agregado de los servicios ecosistémicos analizados (US\$).....	107
Tabla 31. Humedal de Montijo: Valor presente de los SE proyectados a cinco años (US\$/ha)	109
Tabla 32. Manglar de David: Valor presente de los SE proyectados a cinco años (US\$/ha)	109
Tabla 33. Clasificación de los instrumentos de política ambiental.....	111
Tabla 34. Ejemplos de pagos públicos	112
Tabla 35. Mecanismos de comercio abierto bajo regulación	113
Tabla 36. Mecanismos de acuerdos privados auto-organizados.....	114
Tabla 37. Mecanismos de etiquetado de productos y servicios.....	114
Tabla 38. Posibilidad de implementación de incentivos para la conservación de los manglares de Pedregal, en David, identificados por los actores.....	116
Tabla 39. Posibilidad de implementación de incentivos para la conservación de los manglares del Golfo de Montijo identificados por los actores.....	117

Índice de figuras

Figura 1. Bienes y servicios ambientales asociados a los manglares de Montijo.....	15
Figura 2. Bienes y servicios ambientales asociados a los manglares de Chiriquí.....	16
Figura 3. Panamá: participación promedio por región de pesca en el total de capturas anuales. 2002-2011.....	21
Figura 4. Panamá: Capturas totales por área de pesca en toneladas (2002-2011)	21
Figura 5. Panamá: Porcentaje (%) de exportaciones pesqueras respecto al volumen de pesca total (2002-2011).....	24
Figura 6. Panamá: Exportaciones pesqueras en toneladas (2000-2011).....	25
Figura 7. Humedal de Montijo: valor comercial de la captura de peces y camarón por pescador por faena ⁽¹⁾	32
Figura 8. Manglares de David: valor comercial de la captura de peces y camarón por pescador por faena ⁽¹⁾	32
Figura 9. Mapa del Golfo de Montijo.....	39
Figura 10. Caracterización de actores relacionados a la actividad turística en los manglares del Golfo de Montijo.	42
Figura 11. Percepción del estado de los manglares del Golfo de Montijo.....	43
Figura 12. Infraestructura de hoteles y hostales del corregimiento de Malena.....	45
Figura 13. Muelle y restaurantes de Puerto Mutis.....	46
Figura 14. Isla Leones y platillo típico “batea de mariscos”.....	47
Figura 15. Oferta hotelera de Santa Catalina	48
Figura 16. Instalaciones de tour operadores, playa de surfing y manglar en Santa Catalina.....	49
Figura 17. Área de análisis de la dinámica de uso de la tierra y emisiones de carbono asociadas a los manglares de David en el Golfo de Chiriquí, Panamá.....	56
Figura 18. Ubicación de los sitios de muestreo seleccionados para el inventario de carbono, de acuerdo al gradiente de uso del suelo en los manglares de David, Golfo de Chiriquí-Panamá.....	58
Figura 19. Disposición de transectos y parcelas de muestreo en el inventario de carbono en los manglares de David, Golfo de Chiriquí-Panamá: a. No intervenido, b. Intervenido Leña, c. Intervenido Cáscara, d. Uso Agroindustrial.	59
Figura 20. Parcela anidada de muestreo utilizada para la medición de biomasa y carbono en manglares de David, Golfo de Chiriquí-Panamá. Adaptado de Murdiyaso et al. (2009). Árboles con dap \geq 5 cm se miden en la parcela principal de 7m de radio; los de dap $<$ 5 cm en una subparcela de 2 m de radio; la madera caída con diámetro \geq 2.5 cm en 4 transectos de 12 m de longitud a partir del centro (líneas rectas punteadas). Los suelos se extraen de un punto aleatorio (triangulo, en este caso) en la parcela principal. Una de estas parcelas se ubicó cada 25 m sobre los transectos de medición.	60
Figura 21. Muestreo de suelo, con el detalle de la extracción de una muestra de volumen conocido para la determinación de densidad aparente del suelo en los manglares de David, Golfo de Chiriquí-Panamá.	61
Figura 22. Distribución de las existencias de carbono en los componentes epigeos del ecosistema de manglar y agroindustrial en David, Golfo de Chiriquí-Panamá.	67

Figura 23. Predicción de carbono epigeo total utilizando datos de área basal de árboles con $D > 5\text{cm}$. D = diámetro de los árboles de manglar medido a 30 cm por sobre la última raíz fúlcrea, donde el fuste es homogéneo.	69
Figura 24. Cambio de uso de la tierra (en porcentaje) en el sector de David, en el Golfo de Chiriquí-Panamá, en los años 1986, 2000 y 2014.	71
Figura 25. Cobertura de la tierra en el sector de David, Golfo de Chiriquí-Panamá, años 1986, 2000 y 201.....	72
Figura 26. Dinámica de uso de la tierra por período el sector de David, Golfo de Chiriquí-Panamá.....	73
Figura 27. Cambio neto por clase de uso de la tierra para el sector de David, Golfo de Chiriquí-Panamá, períodos 1986-2000 y 2000-2014.....	74
Figura 28. Cambio de uso en los manglares del sector de David, Golfo de Chiriquí-Panamá.....	75
Figura 29. Escenario de la deforestación de los manglares en David, Golfo de Chiriquí-Panamá, período 2000-2028.	76
Figura 30. Estimado de las emisiones de carbono en el manglar del Golfo de Chiriquí, período 2000-2028.....	77
Figura 31. Humedal de Montijo: Distribución del valor agregado por SE (%)107	107
Figura 32. Manglares de David: Distribución del valor agregado por SE (%).....108	108
Figura 33. Esquema jerárquico de la propuesta para la aplicación del monitoreo en el marco EE.....	122

1. Valoración económica del Área Protegida de Carácter Municipal Manglares de David y el Humedal de Importancia Internacional Golfo de Montijo

I. Introducción

El manglar es uno de los ecosistemas más productivos del planeta. Como tal provee diversos bienes y servicios a la humanidad, que le confieren un enorme valor social y ecológico. Algunos de estos beneficios o servicios son directos, vinculados con servicios ecosistémicos (SE) de aprovisionamiento, tales como son la recolección de productos forestales maderables (madera, leña, carbón) y no maderables (taninos, potencial de productos farmacéuticos entre otros), así como la pesca (moluscos, crustáceos y peces). Otros servicios generados por los manglares son de un orden más indirecto y se relacionan especialmente con servicios de regulación y culturales. Entre ellos se pueden mencionar: i) refugio para el crecimiento de peces y crustáceos económicamente importantes, especialmente los camarones, así como hábitat para un gran número de moluscos, aves, insectos, mamíferos y reptiles, ii) filtrado y captura de los contaminantes del agua, iii) estabilización de los suelos costeros por captura de sedimentos y iv) protección contra el daño de tormentas. Los servicios culturales que proveen los manglares son un tanto menos evidentes, pero de igual manera proporcionan bienestar, tales como: v) su valor estético, que les confiere utilidad como lugares de recreación, ecoturismo y espiritualidad vi) su importancia para el estudio de la biodiversidad y el funcionamiento de ecosistemas, debido a su dinámica particular y más recientemente, vii) su potencial de secuestro y almacenamiento de carbono atmosférico, que puede ser hasta 5 veces mayor que en los bosques tropicales terrestres.

A pesar de la importancia que los manglares tienen para el bienestar de la humanidad, estos están siendo degradados o destruidos a un ritmo alarmante. La tasa de pérdida anual a inicios de la década del 2000 se estimó en 2.1%, superior a la tasa de pérdida del bosque tropical (Valiela et al., 2001 y Wells et al., 2006 en Gilman et al., 2006). Estudios de la cobertura global de manglar a nivel global indican que desde 1900 se ha perdido cerca del 50% el área total de manglares en el mundo. Más aún, el 35% de la pérdida total se produjo en los últimos 20 años.

Entre las principales causas de degradación del ecosistema de manglar se encuentran las actividades antropogénicas como: i) la conversión para acuicultura, ii) la sobreexplotación, iii) el urbanismo, iv) el desarrollo turístico, v) la ampliación de la frontera agropecuaria, vi) la contaminación de la línea costera, vii) la pérdida de suelo en tierras altas y viii) la sobreexplotación de recursos forestales del manglar.

El cambio climático también representa una amenaza para este tipo de ecosistemas. Específicamente los cambios en la temperatura, en el patrón de las precipitaciones, en

la frecuencia e intensidad de los huracanes y tormentas, y el aumento en el nivel del mar. Lo que es más, se prevé que el aumento en el nivel del mar será la mayor amenaza climática a los manglares. Contrario a lo que podría pensarse, todos los impactos del aumento en el nivel del mar son negativos, con lo que no habría ganadores netos producto de este cambio (McLeodySalm, 2006).

En el caso de Panamá, entre las principales amenazas a los humedales (incluyendo los bosques de manglar) se tienen: i) la expansión de la frontera agrícola y ganadera, ii) la contaminación por aguas servidas urbanas, agroquímicos y desechos sólidos, iii) la minería metálica a cielo abierto, iv) el turismo descontrolado, v) el desarrollo de infraestructura, incluyendo hoteles, carreteras, urbanizaciones, y construcción de canales y drenajes, vi) la pesca ilegal y sobre-captura de peces y moluscos y vii) tala y extracción ilegal de leña y maderas (Wetlands International, 2013).

La Convención Ramsar reconoce que uno de los instrumentos que pueden apoyar en la adopción de mejores medidas de manejo y conservación de los manglares es la valoración económica. Conocer el valor de los servicios ambientales asociados a estos ecosistemas, permite tener una mejor noción de su dimensión a diferentes escalas. También se facilita la estimación del impacto económico que tendría la pérdida de los mismos, tanto en cantidad (área de cobertura total) como en la calidad de sus SE (TEEB, 2010).

El valor económico de los manglares, calculado con base en los productos y servicios que ofrecen, ha sido estimado por varios autores. Por ejemplo, en Tailandia el valor capitalizado para protección de tormentas, fue estimado en US\$8966–10 821/ha y el valor capitalizado por aumento de la producción pesquera fue estimado en US\$708-\$987/ha (Barbier, 2007 citado por Barbier et al. 2011). En el caso de secuestro de carbono, el valor fue calculado en US\$30.50 ha⁻¹ año⁻¹ (Chumra et al. 2003, citado por Barbier et al. 2011). En el trabajo de Wells et al. 2006, citado por Gilman et al. 2006), el valor económico de los productos y servicios provistos por los manglares fue estimado entre \$200,000 - \$900,000 por hectárea.

De acuerdo a la Convención Ramsar, el valor estimado de los humedales y sus SE es de US\$14,000 millones anuales. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, algunos de estos servicios (como valores estéticos y culturales) no son evidentes de manera inmediata. De ahí que los planificadores y tomadores de decisiones frecuentemente no son conscientes de las relaciones entre el estado de los manglares y sus beneficios a la población. Esa falta de comprensión y reconocimiento conduce a la toma de decisiones mal informadas sobre el manejo de estos ecosistemas, lo que contribuye a su rápida y continua pérdida.

El futuro de muchos humedales depende de la posibilidad de encontrar mecanismos para capturar y convertir los valores de sus SE en flujos de dinero. La valoración de los manglares debe usarse para justificar en términos económicos y financieros la opción de conservación frente a la conversión (Stolk et al. 2006). En este caso los flujos de dinero obtenidos en la valoración deben funcionar como incentivos para que los

usuarios locales y dueños de humedales, utilicen los recursos del humedal de manera sostenible.

El objetivo de este estudio es estimar el Valor Económico Total del Área Protegida de Carácter Municipal Manglares de David y el Humedal de Importancia Internacional Golfo de Montijo (HIIGM), con la finalidad de demostrar la viabilidad económica de conservación del manglar. Este proyecto se enmarca dentro del objetivo de la Fundación MarViva de impulsar acciones de ordenamiento marino espacial (OEM)¹.

El presente informe corresponde al producto 4 de la consultoría titulada “Estudio de Valoración Económica total de los principales servicios suministrados por los manglares del Área Protegida de Carácter Municipal Manglares de David y del Humedal de Importancia Internacional Golfo de Montijo – Panamá”. Éste se enmarca dentro del objetivo específico 4, enfocado en la valoración de los servicios ecosistémicos priorizados en cada una de las áreas de estudio.

El documento se organiza de la siguiente manera: el capítulo I describe en forma resumida las áreas de trabajo, el planteamiento metodológico general, los servicios ecosistémicos priorizados y sus características generales. El capítulo II presenta la valoración de la pesca artesanal en el Área Protegida de Carácter Municipal Manglares de David y el Humedal de Importancia Internacional Golfo de Montijo. En el capítulo III se presenta la descripción de la actividad turística en el Humedal de Importancia Internacional Golfo de Montijo y en el capítulo IV se presenta la valoración de los beneficios de no uso de los humedales de ambas áreas².

II. Área de trabajo

Las áreas de estudio seleccionadas para este estudio corresponden a los manglares de: i) la región de David, que involucra las zonas costera de los distrito de Alanje, David y San Lorenzo, especialmente en 7 corregimientos (Guarumal, Querevalo, Chiriquí, Pedregal, Horconcitos, Boca Chica y Boca del Monte) y ii) El Humedal de Importancia internacional Golfo de Montijo, el cual forma parte de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Coiba³ y que involucra las zonas costeras de los distritos de Soná, Río de Jesús, Montijo, Santiago y Mariato, específicamente en 10 corregimientos (Guarumal,

¹De acuerdo a la UNESCO, el Ordenamiento Espacial Marino (OEM), se define como “Un proceso público para analizar y asignar una distribución espacial y temporal de las actividades humanas en áreas marinas, con el fin de alcanzar objetivos ecológicos, económicos y sociales que han sido especificados por medio de un proceso político”. El OEM tiene entre sus objetivos facilitar el crecimiento económico sostenible en las comunidades costeras, así como mejorar la salud de los ecosistemas y los servicios mediante la planificación de los usos humanos en concordancia con la conservación de importantes áreas ecológicas.

² Para efectos de simplificar la presentación y lectura del documento, a partir de acá nos referiremos a los manglares de David con el nombre de David y al Humedal de Importancia Internacional Golfo de Montijo como Montijo.

³ Entre ambos ecosistemas existe una estrecha relación biológica, pues las extensas áreas coralinas del parque nacional Coiba son protegidas y abastecidas, en gran medida, por la acción del Humedal Golfo de Montijo, considerado de Importancia Internacional.

Rio Grande, Catorce de Noviembre, Las Huacas, Montijo, Costa Hermosa, Leones, Pilón, Ponuga y Llano del Catival/Mariato).

Humedal de Importancia Internacional Golfo de Montijo

El Golfo de Montijo tiene una extensión de 894.52 km². Este estuario se encuentra ubicado al sur de la provincia de Veraguas, aproximadamente a tres horas de la ciudad de Panamá, en las coordenadas: 7°55'32"N 81°06'04"W; 7°35'17"N 81°58'50"W; 7°45'13"N 81°54'27"W y 7°43'35"N 81°16'11"W. Esta bordeado por cinco distritos: Santiago, Mariato, Montijo, Río de Jesús y Soná (Maté, 2006; CATHALAC, 2007).

Según un estudio hecho por CCR (2009), el Golfo de Montijo es el número 510 de la Lista de Humedales de Importancia Internacional. La mayor parte de este sitio está conformado por manglar con áreas inundadas, estuarios, playas y arrecifes. En él encuentran ecosistemas variados de humedales, que van desde las playas de arena y fango, sistemas estuarinos con manglares y albinas, bosque de ciénaga estacionalmente inundado, comunidades coralinas en arrecifes rocosos y humedales artificiales, hasta las zonas de cultivo de arroz, entre otros.

Manglares de David

Los Manglares de David se encuentran ubicado en la región Sur Occidental de la República de Panamá, específicamente entre las coordenadas geográficas 7°43'10.713" y 8°26'0.816" de Latitud Norte y 82°5'37.49" y 82°33'47.22" de Longitud Oeste, a unos 4 km de la ciudad de David, en el occidente del país, entre las poblaciones de Guarumal y Horconcitos, provincia de Chiriquí (CATHALAC, 2007).

Se extiende por toda la franja costera del Pacífico de la Provincia de Chiriquí, desde Punta Burica hasta la Península de Soná. Junto con los manglares de los Distritos de San Lorenzo y Alanje, conforman una gran extensión del ecosistema del manglar que abarca aproximadamente 76,000 hectáreas dentro del Golfo de Chiriquí, en el Pacífico panameño. El humedal está compuesto por bosques de manglar y ciénagas. Incluye las islas de Sevilla, Sabino, Chalapa, Sabaneta, Boquita, Los Higueros, Mono y Muerto. Limita con El Refugio de Vida Silvestre Playa de la Barqueta Agrícola y el Parque Nacional Marino Golfo de Chiriquí (CATHALAC, 2007).

III. Planteamiento metodológico general

El Valor Económico Total (VET) se compone de dos categorías: i) valor de uso (VU), que involucra los usos directos e indirectos que se derivan de la interacción del ser humano con el recurso, y ii) valor de no uso (VNU), que incluye los beneficios que proporciona el medio ambiente sin que se utilice ninguna manera (directa o indirectamente). El VNU incluye los valores actuales y potenciales relacionados con un recurso ambiental que descansan únicamente en su existencia continua y nada tienen que ver con su

utilización. Los VNU se constituyen por valores de opción (VO), valores de existencia (VE) y valores de legado (VL).

El valor de un bien o servicio se mide por su importancia para los individuos, de modo que a mayor importancia mayor valor. La Evaluación de Ecosistemas del Milenio (2003) definió los servicios de los ecosistemas como los beneficios que las personas obtienen de éstos (recursos), y de los servicios (beneficios provenientes de los procesos y usos no materiales de los ecosistemas).

Las interacciones de los seres humanos con el ambiente son muy diversas, por lo que hay valores específicos que pueden ser apreciados de distintas maneras por diferentes grupos de individuos. Para que sea posible calcular el valor económico total de un humedal, ha sido necesario diferenciar los distintos valores del ecosistema. Esta clasificación se hace teniendo en cuenta la forma en que los humanos interactúan y se benefician de los humedales (Stolk et al. 2006).

Si bien se reconoce que todos los servicios asociados a los manglares son de alto valor, para efectos de este trabajo se priorizaron algunos de dichos servicios ecosistémicos. Para esta priorización los criterios de selección fueron su importancia para las comunidades; la disponibilidad de información necesaria para la estimación del valor (estadísticas especialmente); y finalmente, la disponibilidad de recursos para el desarrollo de la presente consultoría.

Priorización de servicios ecosistémicos

Como primer paso para la priorización de los valores a ser evaluados en este trabajo, se identificaron los servicios ecosistémicos de los manglares más importantes en cada una de las áreas de estudio. Esta priorización se hizo con base en criterio de expertos y se validó con actores locales. Posteriormente se hizo la selección final de los servicios con base en disponibilidad de recursos y de información.

Humedal de Importancia Internacional Golfo de Montijo

La primera priorización de los SE se hizo con base en criterio de experto. Los servicios ecosistémicos identificados en el caso del Golfo de Montijo fueron: pesca artesanal, turismo, protección de pesquerías dependientes del manglar, protección y estabilización de la costa, y servicios relacionados con la existencia del manglar (Figura 1).

Para validar la priorización previamente hecha, se realizó una gira al área de estudio en agosto de 2013. Durante esta visita se discutieron con actores claves los diferentes bienes y servicios ecosistémicos y se realizó un reconocimiento del área. De esta gira se priorizaron los SE relacionados con la pesca artesanal de peces, langosta (por buceo) y ocasionalmente camarón y turismo. Este último se destaca como una actividad incipiente que está ganando importancia económica en la zona.

Si bien el servicio de regulación de la pesca de camarón se identificó como prioritario, los datos disponibles no permitieron hacer una estimación confiable del valor de este servicio (detalle en la sección metodológica), por lo que se dejó fuera de la priorización.

En el caso del servicio de protección contra tormentas e inundaciones, en ninguna de las áreas visitadas durante la gira de reconocimiento fue posible identificar manglares cumpliendo esa función o en su defecto inversiones o construcciones que hayan tenido que hacerse para suplir este SE. Por lo que se asumió que éste no es un SE prioritario en ninguna de las dos áreas de estudio.

Las Figura 1 muestra los SE de los manglares de Montijo que fueron priorizados (resaltados en negrita) después de las consultas con actores clave y la gira de campo.

Manglares de David

En el caso de David, se priorizaron al menos ocho SE con base en criterio de expertos y en consulta con los expertos de la Fundación Marviva. Estos servicios fueron: provisión de cáscara para obtener taninos, recolección de molusco, protección de pesquerías dependientes del manglar, protección y estabilización de la costa, captura de carbono azul, existencia del manglar, y protección contra tormentas e inundaciones.

Para validar esta priorización se realizó una gira al área de estudio en agosto de 2013. Durante esta visita se discutieron con actores claves los diferentes bienes y servicios ecosistémicos asociados a los manglares y se realizó un reconocimiento del área de estudio. Durante la gira se hizo un reconocimiento del área de estudio y la validación de SE con actores locales, resultando en la y nueva priorización de los siguientes servicios: extracción de concha negra, usos forestales del mangle para la extracción de varas o muletilla y la extracción de taninos.

Adicionalmente, a través del reconocimiento del área de estudio y entrevistas con actores clave se adiciona el turismo como un SE. Esta última actividad está ganando importancia últimamente, pero no se llevan estadísticas por tratarse de algo reciente. De ahí que no fue posible estimar el valor de este servicio dentro del VET de los manglares de David. No obstante, se acordó hacer una caracterización de la actividad a través de entrevistas con actores clave⁴.

En el caso de SE de protección contra tormentas e inundaciones, en ninguna de las áreas visitadas durante la gira de reconocimiento fue posible identificar manglares cumpliendo esa función o en su defecto inversiones o construcciones que hayan tenido que hacerse para suplir este SE. En consecuencia, se asumió que este no es un SE prioritario en ninguna de las dos áreas de estudio.

⁴ Acuerdo tomado en reunión con Vicente del Cid en David, Panamá en taller realizado entre el 22 y 24 de enero del 2014.



Figura 1. Bienes y servicios ambientales asociados a los manglares de Montijo⁵

La Figura 2 muestra los SE de los manglares que fueron priorizados (resaltados en negrita) después de las consultas con actores clave y la gira de campo.

⁵ Los SE que aparecen en negrita y subrayados son los servicios que se valoraron en el marco de esta consultoría, de acuerdo a la priorización y términos de referencia.

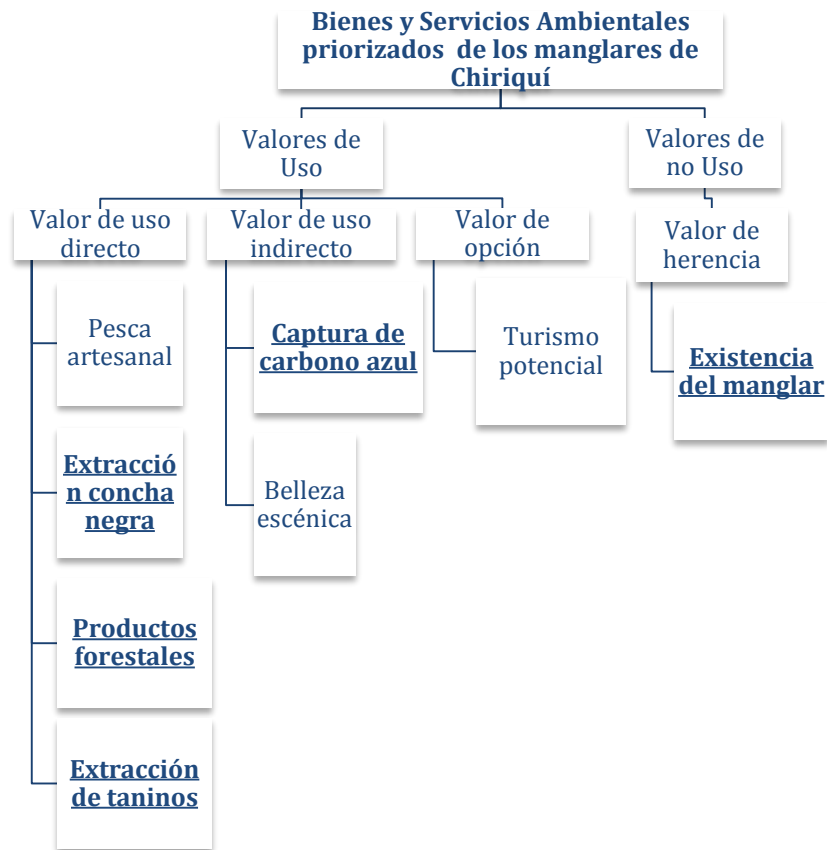


Figura 2. Bienes y servicios ambientales asociados a los manglares de Chiriquí⁶

Descripción general de los servicios ecosistémicos

Humedal de Importancia Internacional Golfo de Montijo

En el Golfo de Montijo existen más de 50 comunidades que suman aproximadamente 3000 habitantes, pertenecientes a los distritos de Montijo, Mariato, Soná y Río de Jesús. Estas comunidades tienen como principales actividades económicas la pesca artesanal y la agricultura de subsistencia (ANAM-AECI, 2004 en CRR 2009).

Pesca. Según datos del inventario de los humedales continentales y costeros de Panamá, en el país existen 6156 embarcaciones y alrededor de 18468 pescadores artesanales. En el caso de la pesca de camarón, el incremento del uso de redes de enmalle (trasmallo) ha influido significativamente en los volúmenes de captura. Este sistema de pesca fue implementado en 1975 cuando la captura de camarón anual rondaba los 4 millones de libras de cola. Durante los últimos años los desembarcos de la pesca artesanal de camarón han aumentado, mientras que la captura por unidad de esfuerzo de los barcos camaroneros industrializados ha disminuido.

⁶Los SE que aparecen en negrita y subrayados son los servicios que se van a valorar en el marco de esta consultoría, de acuerdo a la priorización y términos de referencia.

Con el objeto de controlar el esfuerzo de pesca, existe una regulación que limita los permisos extras para nuevas embarcaciones artesanales para la pesca de camarón. No obstante, la falta de vigilancia y el libre acceso a esta pesca, ha provocado que se incremente el uso de trasmallos por embarcación, pasando de 1296 unidades en 1986 a 14000 unidades en 1995 a pesar de las restricciones impuestas por la Dirección de Recursos Marinos (FAO, 2007).

Turismo. Debido al carácter insipiente de la actividad turística en la zona, no se tienen estadísticas que permitan caracterizar este servicio a priori. Se sabe no obstante que los sitios turísticos de mayor interés en la zona son el Humedal del Golfo de Montijo y el Parque Nacional de la isla de Coiba.

Manglares de David

Las principales actividades económicas realizadas por las comunidades localizadas dentro y en la periferia del área de estudio consisten en: recolección de conchas y cangrejos, la extracción de productos forestales y la pesca artesanal.

Concha negra. La concha negra (*Anadara tuberculosa*) habita en rodales entre las raíces de los mangles, en los sustratos fangosos, arcillosos o limo-arcillosos, que reciben inundación mareal diaria. La característica del hábitat de la concha negra hace que su recolección demande del recolector un gran esfuerzo de trabajo (Tovar, 2008).

De acuerdo al diagnóstico biofísico y socioeconómico el Golfo de Chiriquí, hecho en 2008 por parte del Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe, aproximadamente 75 familias se dedican a la extracción de concha negra (CATHALAC, 2007).

Usos maderables. La población que vive en el área circundante al manglar de David es en su mayoría de escasos recursos económicos y dependen del aprovechamiento forestal del manglar para el consumo familiar y como una de las pocas formas de obtener ingresos económicos (Tovar, 2008).

Una de las principales actividades económicas asociadas al uso del manglar es la extracción y venta de productos como leña, varas y cáscara de mangle rojo (*Rhizophora mangle*). Este SE brinda sustento a unos 40 usuarios, permanentes o eventuales, entre los que laboran alrededor de 10 leñadores de los 20 afiliados en la Asociación de Leñateros de Pedregal (Tovar, 2008).

Extracción de taninos. Los taninos son el resultado del proceso de pelado del árbol de mangle. Principalmente se utiliza el mangle caballero (*Rhizophora racemosa*) por su alto contenido de tanino, el cual se vende a empresas de curtiembres de pieles (CATHALAC, 2007). La cantidad de tanino extraída de cada árbol varía según el espesor

de la corteza, su posición en el tronco, la situación del árbol, la sequedad de la corteza, y también atendiendo a las distintas especies. Una vez extraída, la corteza debe estar fresca, por lo cual debe transportarse cuanto antes (Tovar, 2008).

2. Valor económico de la pesca en Humedal de Importancia Internacional de Montijo y Manglares de David

I. Introducción

No hay duda de que el bienestar de las poblaciones costeras depende en gran medida de la calidad de los ecosistemas marinos que los rodean (Dyck y Sumaila, 2010). Más aun, la importancia de la actividad pesquera trasciende sectores, impactando positivamente el desarrollo económico, ayudando a la reducción de la pobreza, la seguridad alimentaria la conservación y la sostenibilidad ambiental (WorldFish Center, 2013).

En aspectos de desarrollo económico y reducción de pobreza, los beneficios derivados de esta actividad trascienden las comunidades ubicadas en las costas y dedicadas a la pesca. Muchos otros sectores de la economía se benefician de la actividad pesquera, como son las industria de empackado y enlatado de pescado, el transporte e incluso de construcción de botes y equipo de pesca. Estimaciones del valor económico de las pesquerías mundiales indican que considerando el impacto en otras industrias, las ganancias generadas por la actividad pesquera son al menos dos veces el valor de las descargas en tierra. Por ejemplo, en el 2003 el valor de la actividad pesquera, considerando sus encadenamientos con otras industrias, ascendió a un total de US\$240 mil millones (Dyck y Sumaila, 2010).

En el caso específico de Panamá, el sector pesca es de alta relevancia en la seguridad alimentaria nacional. Por ejemplo, se estima que en este país el 18% del total de proteína consumida anualmente proviene de productos pesqueros. Aún más, si se considera que la pesca artesanal abastece la casi totalidad del mercado nacional, se puede afirmar que este sub-sector juega un papel determinante en la autosuficiencia alimentaria del país.

El objetivo del presente trabajo es valorar la actividad de pesca en el Humedal de Importancia Internacional Montijo y los manglares de David. Cabe resaltar que este ejercicio se basa exclusivamente en las ganancias directas percibidas por los pescadores que se dedican a la actividad extractiva en estas dos regiones⁷. No se consideran los encadenamientos con otros actores de la cadena, ni con otras industrias relacionadas.

El capítulo se organiza de la siguiente manera: en la sección II se da una breve descripción del sector pesquero en Panamá; en la sección III se detalla la metodología

⁷Bajo este esquema, los valores acá presentados representan el límite inferior del valor económico de la actividad pesquera.

utilizada para estimar el ingreso neto por pescador artesanal; en la sección IV se discuten los resultados; y, en la sección V se presentan las conclusiones.

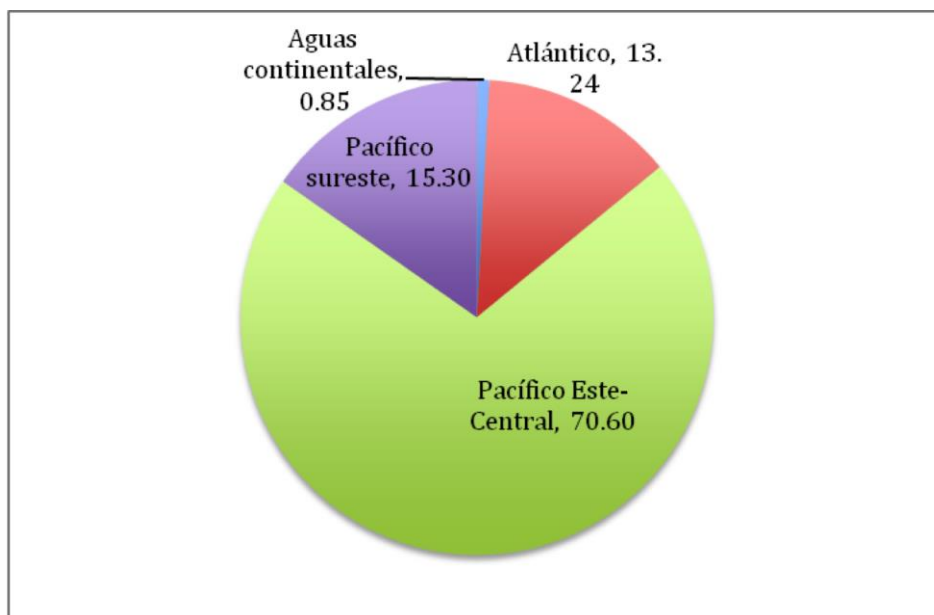
II. El sector pesquero en Panamá

En esta sección se describe el comportamiento general del sector pesquero en Panamá. El énfasis es en el nivel de capturas por región de pesca y su tendencia en el tiempo. Se presentan también datos del tamaño de la flota nacional, consumo interno y exportaciones pesqueras en los últimos años⁸, con el objetivo de contextualizar el estudio.

Volumen de captura total

Al analizar el comportamiento de las capturas totales del país en el periodo 2002 – 2011 resaltan dos hechos principales: i) la región del Pacífico Este-Central es el área de donde proviene más del 60% de la captura nacional y ii) el volumen de captura presenta una tendencia hacia la baja, producto principalmente de la disminución en el volumen de pesca del área Pacífico Este-Central (Tabla 1).

La Figura 3 evidencia el dominio de esta área en las capturas totales nacionales, con un promedio de participación de poco más del 70% en el volumen total de pesca en el periodo 2002-2011. Le siguen en importancia el área del Pacífico Sureste (con una participación del 15,3%) y el Atlántico (con un 13,2%). Por su lado, las capturas en aguas continentales no alcanzan el 1%.



⁸ Debido a la poca disponibilidad de estadísticas históricas, algunos de los datos que se presentan no están actualizados a la fecha.

Figura 3. Panamá: participación promedio por región de pesca en el total de capturas anuales. 2002-2011.

Fuente: Elaboración propia con base en estadísticas de FAO (2014).

Si bien las capturas provenientes del Pacífico Este-Central siguen siendo por mucho, las de mayor importancia, éstas han disminuido en forma constante durante el periodo de análisis. Por otro lado, el volumen de pesca del sector sureste del Pacífico ha crecido, pero no en una proporción suficientemente alta que compense la disminución en los volúmenes de pesca del área Este -Central. Como resultado de lo anterior, el volumen de pesca nacional ha decrecido en forma sostenida durante el periodo de análisis.

El volumen de captura en el Atlántico no presentó una tendencia definida, pero disminuyó en promedio 0.4% anualmente. Las capturas en el Pacífico Sureste aumentaron en forma significativa, con una tasa promedio anual cercana al 19%. No obstante, por la poca participación de estas áreas en las capturas totales, el comportamiento en el volumen de pesca de estas dos áreas no compensó la disminución en los volúmenes de las áreas con más altos porcentajes de participación (Figura 4).

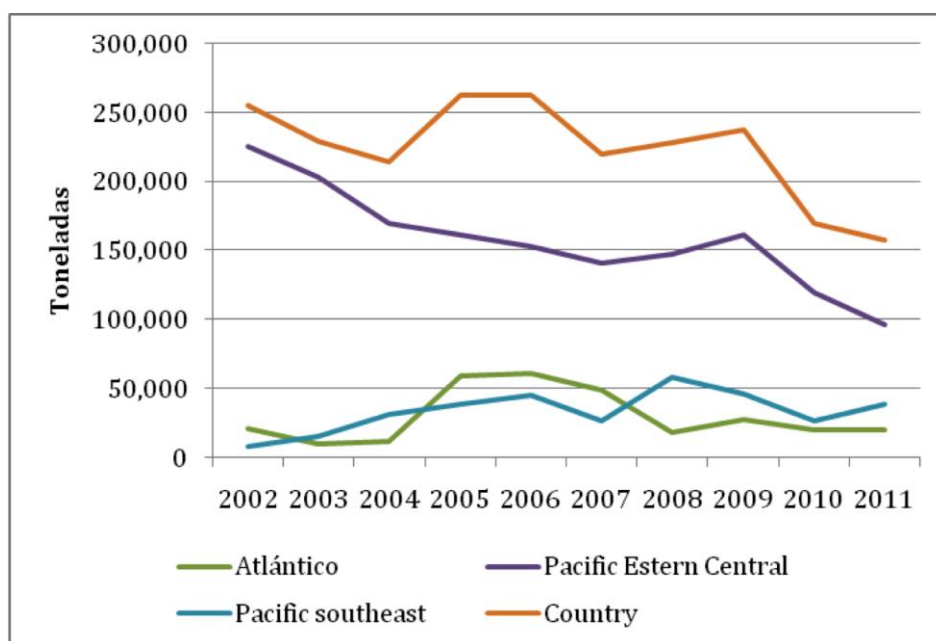


Figura 4. Panamá: Capturas totales por área de pesca en toneladas (2002-2011)

Fuente: Estadísticas de la FAO (2014).

Tabla 1. Panamá: Capturas anuales por zona de pesca en toneladas (2002-2011)

Zona de pesca	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	% crecimiento promedio anual
Aguas continentales	23	26	406	2,950	3,555	3,242	3,143	1,909	2,013	1,594	60.15
Atlántico oeste-central	687	624	684	1,053	3,828	1,085	589	538	2,541	143	-16.90
Atlántico este-central	20,866	9,815	11,487	58,328	56,824	46,572	18,291	27,658	18,111	20,668	-0.11
Atlántico sureste	-	-	95	194	585	1,255	-	-	-	-	-
Pacífico este-central	226,019	203,440	170,324	162,119	153,046	141,740	148,163	161,413	120,336	96,608	-9.11
Pacífico sureste	7,707	15,209	31,378	38,246	44,762	26,444	58,348	46,206	26,864	38,288	19.5
Total Panamá	255,302	229,114	214,374	262,890	262,600	220,338	228,534	237,724	169,865	157,301	-5.24

Fuente: Estadísticas de la FAO (2014).

Flota pesquera

Al 2006 la flota pesquera nacional estaba compuesta mayoritariamente por embarcaciones artesanales, las cuales representaban más del 90% de la flota total (Tabla 2). No se tienen datos actualizados a la fecha.

Tabla 2. Panamá: Composición de la flota pesquera nacional (2002-2006).

	2002	2003	2004	2005	2006
INDUSTRIAL	593	609	655	678	666
Camaroneros	213	216	249	248	228
Bolicheros	32	31	32	32	32
Atuneros	110	119	120	108	105
Pargo, mero y tiburón	221	225	228	232	235
Cojinúa y corvina	15	15	18	22	23
Doncella y Pajarita	2	3	8	36	43
ARTESANAL	6,664	6,926	7,430	8,183	8,607
INTERNACIONALES	143	148	148	151	158

Fuente: FAO (2007).

Destino y usos de los productos pesqueros

Durante el 2002 y el 2011, en promedio, el 46% del volumen de captura total de pesca se destinó a la venta en mercados internacionales (Figura 5). Si bien no se tienen datos actualizados de consumo interno de productos pesqueros, se puede inferir con base en los datos de captura y volumen exportado, que el consumo anual nacional de estos productos es de alrededor 119 mil toneladas.

No obstante, la totalidad de la captura no se destina a usos alimenticios. Por ejemplo, mundialmente en el 2011, el 85% de las capturas totales se utilizó en forma directa para el consumo humano; el restante 15% fue utilizado para la fabricación de productos no alimenticios, como harinas de pescado. En el caso de Panamá, en ese mismo año el 44% del total de pesca se destinó a usos no alimentario (FAO, 2011).

Estimaciones de la FAO (2011) indican que el consumo promedio de proteína de pescado por persona en Panamá es de aproximadamente 14.1 kg anuales, los cuales representan alrededor del 18% del total de proteína consumidas en el 2011. Cabe resaltar que el mercado nacional es abastecido mayoritariamente por el sector artesanal, mientras que la mayoría de la captura de alto valor económico se destina al mercado internacional (FAO, 2007). Esta situación tiene implicaciones directas para el ejercicio de valoración de la actividad pesquera en los humedales de Montijo y manglares de David, pues en estas zonas la pesca predominante es de tipo artesanal.

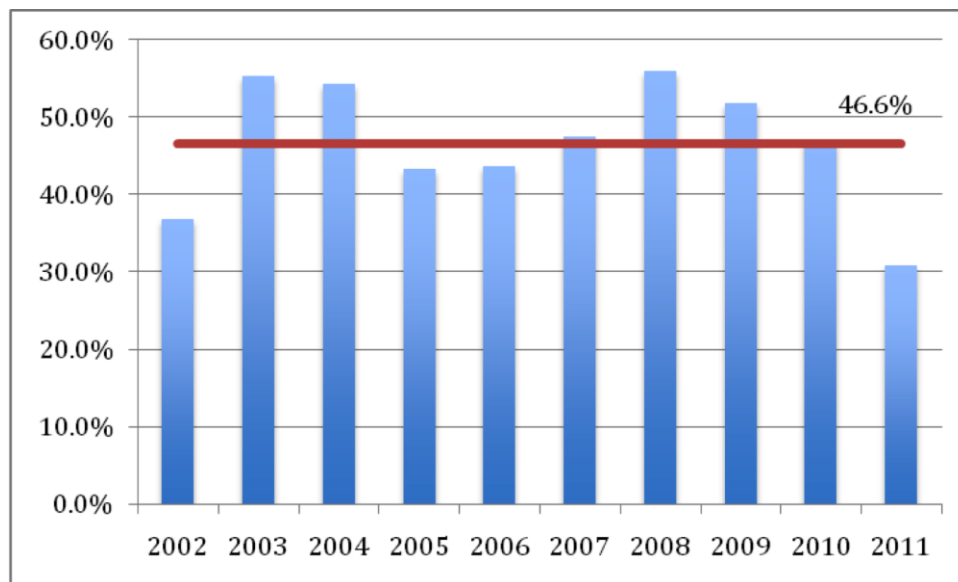


Figura 5. Panamá: Porcentaje (%) de exportaciones pesqueras respecto al volumen de pesca total (2002-2011).

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la FAO, 2014.

Exportaciones pesqueras

El volumen de exportaciones pesqueras de Panamá mantuvo una tendencia sostenida al alza entre los años 2000 y 2009. Sin embargo, éste comportamiento se revirtió a partir del 2010. Entre el 2009 y el 2011, el volumen exportado se redujo en un 61%, pasando de 123.165 toneladas a 48.521. Como se muestra en la Figura 6, esta disminución es explicada por la reducción en el volumen de exportaciones de pescado, cuya participación en las exportaciones pesqueras totales del periodo es de alrededor 70%.

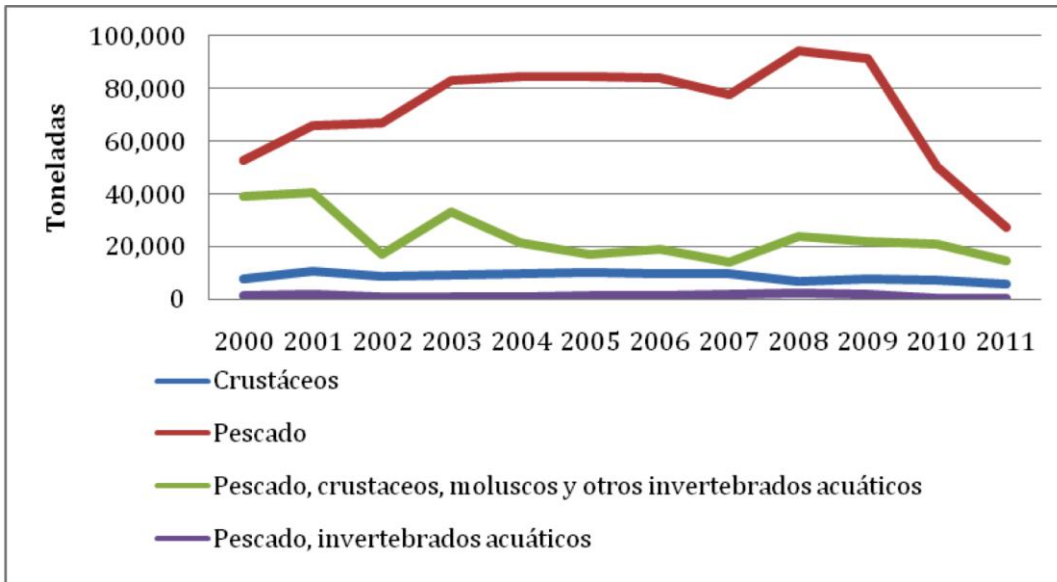


Figura 6. Panamá: Exportaciones pesqueras en toneladas (2000-2011).
Fuente: Estadísticas de la FAO (2014).

III. Metodología

Este estudio se basa en el supuesto de que los manglares contribuyen en forma moderada a la pesquería total de la zona. De ahí que el área de pesca considerada se limita a las comunidades que se ubican dentro del Golfo de Montijo y los manglares de David, y no se extiende hacia los estuarios que se benefician en forma directa de la existencia de manglares aledaños. Con este supuesto no se consideran los aumentos en productividad que los manglares representan para las pesquerías de los estuarios que se encuentran cerca de las áreas de interés.

El método utilizado para cuantificar el valor de las pesquerías en las comunidades es el ingreso neto, el cual consiste en estimar la ganancia neta que los pescadores obtienen de la actividad extractiva de peces, camarones, cangrejos y concha. A continuación se describen los datos en los cuales se basó la estimación, así como la metodología de cálculo y los supuestos en que se fundamenta dicha estimación.

Datos

La información para la estimación del valor de la pesca fue recolectada a través de una encuesta estructurada que se aplicó a nivel de hogar en las comunidades del Golfo de Montijo y de Manglares de David en diciembre del 2013. La población meta consistió en familias cuya actividad económica principal es la pesca. El instrumento de encuesta fue elaborado y validado por el equipo consultor del CATIE, en colaboración con personal de la Fundación Marviva (Anexo 1).

Se aplicaron un total de 112 encuestas a familias pesqueras del Golfo de Montijo y los manglares de David (detalles en la Tabla 3), entre el 14 y el 26 de diciembre del 2013.

Con el objetivo de excluir la valoración de las capturas realizadas fuera de los humedales de interés, se encuestaron solamente personas que realizan pesca o extracción dentro de las áreas de estudio.

La cantidad limitada de encuestas en los manglares de David se debió a que durante a priorización inicial del SE no incluyó la pesca artesanal como parte de los servicios a ser valorados en esta región. Si bien posteriormente se acordó con la Fundación la inclusión de la valoración de pesca en el estudio, ésta se condicionó en dos aspectos: 1) que el énfasis de pesca se haría para el Humedal de Montijo y 2) que la información correspondiente a David iba a ser recopilada a través de la Cooperativa de pescadores de Pedregal. No obstante, en este sector no se logró la participación esperada por parte de los pescadores. Una de las razones principales de la baja tasa de participación, fue que la Fundación MarViva estaba realizando al mismo momento en que se aplicó la encuesta, una campaña sobre captura de tiburón, lo que limitó la disponibilidad de los pescadores de participar en un estudio adicional.

Para efectos de la valoración de la concha negra (servicio priorizado para David), la información recolectada por medio de encuestas se complementó con información de estudios existentes y entrevistas con expertos en el tema.

Tabla 3. Total de encuestas aplicadas por comunidad en el Golfo de Montijo y los manglares de David

Montijo	76	David	15
Hicaco	13	Pedregal	9
El Pito	12	Chorcha Abajo	6
Guarumal	6		
Isla Leones	2		
La Playa	3		
Las Huacas	15		
Los Díaz	6		
Palo Seco	12		
Rincón Largo	0		
Trinchera	6		
Utira	7		

De los resultados de la encuesta se desprende que el tipo de captura predominante es la pesca de escama, la cual constituye la actividad extractiva más importante, con un 52% del total de encuestados. Le sigue en importancia la recolección de concha, la cual es reportada como la principal actividad por el 27% de las familias encuestadas. La combinación de la pesca de escama y el camarón es la tercera en importancia, con una participación del 17% de las familias entrevistadas. La extracción de cangrejo, pesca de langosta y de camarón representan la principal actividad de pesca en el manglar de la menor proporción de familias -menos del 2% (Tabla 4).

Resalta que en los manglares de David (Golfo de Chiriquí) solo se reporta pesca de peces de escama. No obstante, se sabe que la recolección de concha negra es una actividad importante en el área, de ahí que haya sido priorizada para efectos de este trabajo. Tovar (2008) indica que la recolección de conchas y venta de mariscos brinda oportunidades de trabajo a más de 25 personas, entre concheros, almejeros, cangrejeros y pasteleros. El número de personas que se dedica a la recolección de concha negra suele ser variable, ya que depende de si es temporada alta o baja⁹ (Tovar, 2008).

Un estudio realizado a solicitud de Marviva (2012) indica que alrededor de 44 personas se dedican a esta actividad en los distritos de Ajanje, David, y los poblados de la vuelta de Chorcha, Horconcito y Santa Cruz de las Lajas en San Félix.

⁹Por ejemplo, hay una mayor demanda de este recurso para las fiestas de cuaresma, cuando el precio por libra de carne de concha alcanza los B/.1.50 debido a la alta demanda, y es para esta época cuando más personas participan del proceso de extracción de la concha.

Tabla 4. Golfo de Montijo y Manglares de David: Actividad pesquera principal por región. 2013

Comunidad	Pesca escama	Escama y Camarón	Extracción Cangrejo	Langosta	Recolección de Concha
Montijo					
El Pito	8	4	0	0	0
Guarumal	3	3	0	0	0
Hicaco	2	11	0	0	0
Isla Leones	2	0	0	0	0
La Playa	0	0	0	0	3
Las Huacas	5	0	2	0	8
Los Días	6	0	0	0	0
Palo Seco	8	2	0	2	0
Rincón Largo	2	0	0	0	13
Trinchera	0	0	0	0	6
Utira	7	0	0	0	0
Total	43	19	2	2	30
David⁽¹⁾					
Pedregal	9	0	0	0	0
Chorcha Abajo	6	0	0	0	0

(1) Los datos de concha no se muestran pues no fueron recolectados por medio de la encuesta.

Estimación del Ingreso Neto

El ingreso neto se estima como la diferencia entre los ingresos totales proveniente de la venta de la captura y los costos de pesca en que incurren los pescadores (Ecuación 1).

$$IN_j = \sum_{i=1}^4 P_i Q_i - CT_i \quad (\text{Ecuación 1})$$

Donde:

IN_j: ingreso neto de la actividad extractiva para el pescador *j*;

i: escama, camarón, concha, cangrejo;

P_i: precio del *i* en el punto de venta;

Q_i: cantidad de *i* que se vende en el mercado;

CT_i: costo total de la extracción de *i*.

La estimación del ingreso neto a nivel de pescador se estimó con base en los siguientes supuestos y consideraciones:

1. El precio de venta para la estimación del valor comercial es el reportado por los pescadores en sus puntos de venta. De acuerdo a los datos recopilados, el principal punto de venta es el muelle, con 43% de las entregas. Le sigue la casa con un 30% y a la asociación de pescadores con 15% del total. El resto de los

pescadores venden en sitios diversos, como son el mercado, el centro de acopio o directamente en el pueblo.

2. Se estimó el ingreso bruto por pescador como la suma de los ingresos reportados por venta de cada una de las especies. Para ello utilizaron los precios de venta reportados por cada uno de los individuos encuestados.
3. Se utilizaron dos cantidades diferentes para la estimación del ingreso bruto: (i) el porcentaje de la captura total que se vende comercialmente, la cual constituye el ingreso real que perciben los pescadores y (ii) el porcentaje de la captura total que se vende más la que se dedica al autoconsumo. Con esta última medida se considera dentro de la valoración tanto el valor comercial de la pesca como la proporción de la captura que impacta en forma positiva la seguridad alimentaria de las familias pesqueras. Según los resultados de la encuesta, en promedio el 93% de la captura total se comercializa, no obstante algunas familias consumen en sus hogares hasta un 35% de la pesca mensual.
4. Dentro de los costos de captura se incluyen las siguientes partidas:
 - a. Combustible
 - b. Alimentación
 - c. Aceite para las embarcaciones
 - d. Hielo
 - e. Alquiler del bote o arte de pesca cuando corresponde
 - f. Almacenamiento
 - g. Transporte
5. El valor total de la actividad pesquera en la región es la suma de los ingresos netos percibidos por todos los pescadores de acuerdo a la Ecuación 2.

$$INT = \sum_{j=1}^J IN_j \quad (\text{Ecuación 2})$$

Finalmente es importante mencionar algunas limitantes del estudio:

1. La valoración considera solamente el valor en tierra de la pesca. No se incluyen los impactos económicos en otras industrias.
2. Por falta de estadísticas, el estudio se basa en encuestas a productores donde solamente se reportan los ingresos netos de la captura promedio mensual. Con esto se están obviando la estacionalidad de la pesca y las tendencias en el tiempo del volumen de pesca.

IV. Resultados y discusión

Pesca de escama

Ingreso bruto

Según los datos recolectados a nivel de familia, los pescadores de las comunidades de Montijo reportan captura de peces, camarón, conchas y cangrejos. No obstante, la pesca de peces domina sobre los demás grupos. En el caso de David se reporta la captura de peces y concha, especialmente (Tabla 5).

Tabla 5. Humedal de Montijo y manglares de David: Volumen promedio de captura mensual y anual por pescador (kg)

Tipo de captura	Montijo		David	
	Mensual	Anual ⁽¹⁾	Mensual	Anual ⁽¹⁾
Escamas	571	6,848	346	4,154
Escamas y camarón	679	5,603	-	-
Concha	97	1,159	300-511	3,600-6,131

Fuente: elaboración propia con base en datos de encuestas.

(1)Se asume un nivel de capturas promedio constante en el año. Para el camarón, no se consideraron los meses de veda.

Según criterio de expertos, la pesca fina (pargo, corvina y robalo) representan cerca del 25% del total de la captura, el resto corresponde a pesca de revoltura (mezcla de distintas especies).

Según los datos de la encuesta, la mayor parte de la captura se destina a la venta, entre 89% y 97% del volumen total, dependiendo de la especie. La fracción dedicada al autoconsumo es relativamente baja, siendo la pesca de revoltura la que presenta un mayor porcentaje destinado al consumo familiar, con un promedio de 11%. Los porcentajes de pérdida reportados son prácticamente nulos, con excepción del pargo y el camarón, para los que se reporta cerca de 2% de pérdida por faena (Tabla 6).

Tabla 6. Humedal de Importancia Internacional de Montijo y Manglares de David: destino de las capturas por especie.

Especie	% Venta	% consumo	% Pérdida
Sierra	97%	4%	0%
Revoltura	89%	11%	0%
Pargo	97%	4%	2%
Corvina	91%	6%	0%
Congo	97%	3%	0%
Liza	91%	4%	0%
Camarón	91%	6%	2%
Róbalo	94%	6%	0%

El precio utilizado para la estimación del ingreso bruto en David fue el reportado por los pescadores en las encuestas. En el caso de Montijo, según criterio de expertos, dichos precios estaban sobrevalorados, por lo que se utilizaron los valores recolectados en el taller de validación. Los datos promedios por producto se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7. Humedal de Importancia Internacional de Montijo y Manglares de David:
Precio promedio de venta al pescador (US\$).

Producto	David		Montijo	
	\$/libra	\$/kg	\$/libra	\$/kg
Camarón	-	-	4.5	9.9
Congo	-	-	0.2	0.44
Corvina	1.35	2.97	1.25	2.75
Lisa	0.67	1.474	-	-
Pargo	1.42	3.124	1.25	2.75
Revoltura	0.61	1.342	0.46	1.012
Robalo	-	-	1.25	2.75
Sierra	-	-	0.52	1.14

El valor comercial promedio de la captura de escama y camarón por faena en Montijo es de \$471.00; mismo que aumenta a \$485.00 si se considera el valor de pesca que se dedica al autoconsumo. En el caso de David, el valor comercial promedio de la captura de escama asciende a \$257.00 y a \$282 al incluir autoconsumo (Tabla 8).

Tabla 8. Humedal de Importancia Internacional de Montijo y Manglares de David:
Valor comercial y total de la pesca por pescador (\$)

	Montijo	David
Por Faena		
Valor comercial	471.23	256.80
Valor total	484.69	282.50
Mensual		
Valor comercial	5,338.21	2,441.42
Valor total	5,446.66	2,685.13

En las Figuras 7 y 8 se muestra el valor comercial de captura por pescador por faena y su comportamiento alrededor del promedio de la zona para Humedal de Importancia Internacional de Montijo y Manglares de David respectivamente.

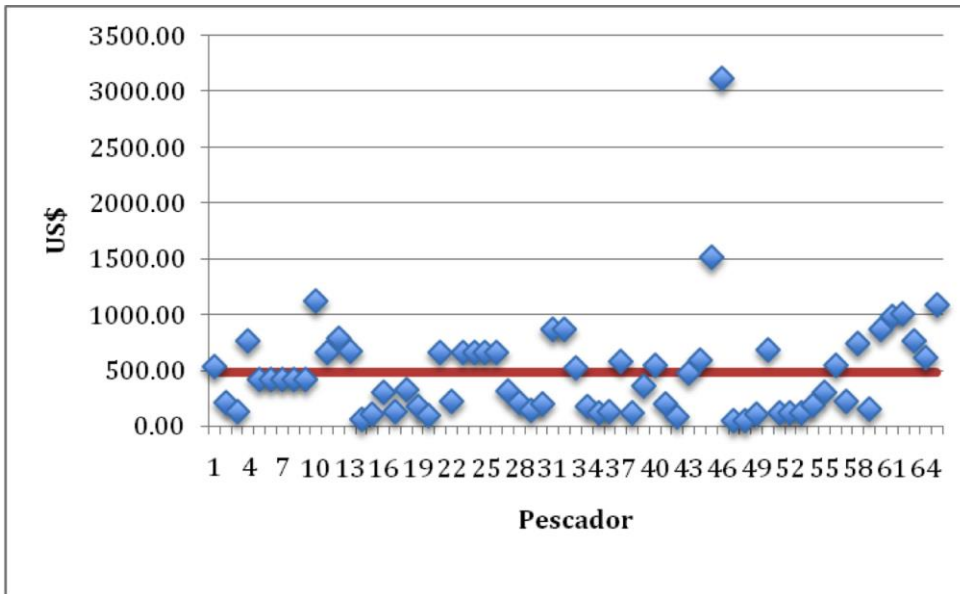


Figura 7. Humedal de Montijo: valor comercial de la captura de peces y camarón por pescador por faena ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ La línea roja representa el promedio de la zona.

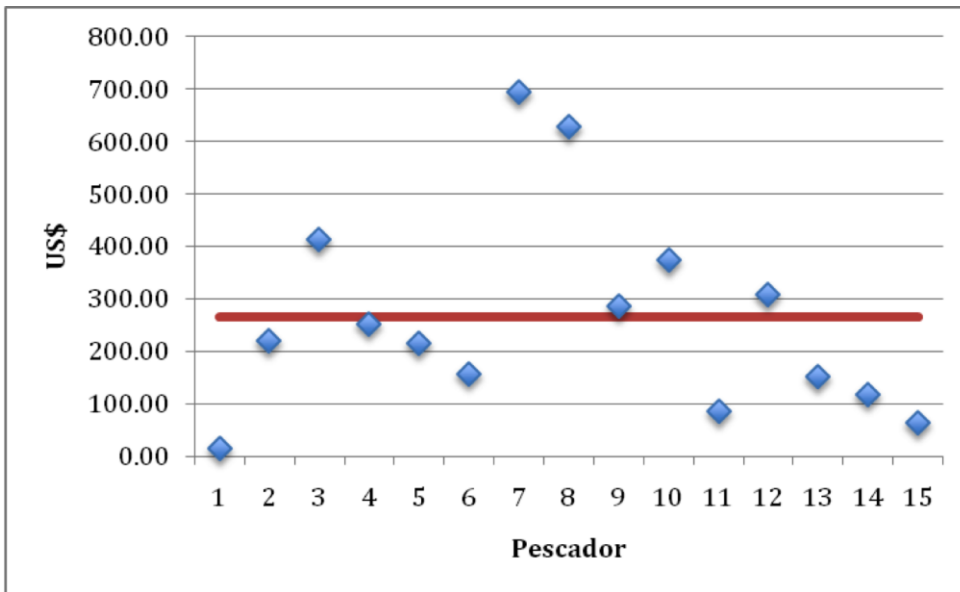


Figura 8. Manglares de David: valor comercial de la captura de peces y camarón por pescador por faena ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ La línea roja representa el promedio de la zona.

Costos

Los costos totales se estimaron como la suma de los costos operativos y no operativos en que incurren los pescadores por faena. Los primeros se refieren a los rubros de gasto en que incurren los pescadores durante la pesca, como son materiales, costos de

alimentación, mantenimiento y combustible. Los costos no operativos están dados por los gastos que se dan luego del arribo al puerto, entre los que destacan el almacenamiento del producto y su transporte a los sitios de venta.

Los resultados indican que la estructura de costos por faena varía entre las dos áreas de estudio. Destaca que los costos de operación son mayores en Montijo, con valores promedio de \$96.00 por faena, con máximos de hasta \$262.00 por faena. En David el promedio de gastos por faena es de \$51.00. En David no se reportan costos de almacenamiento ni transporte de la captura mientras que en Montijo algunos pescadores sí reportan estos rubros de gastos (Tabla 9).

Ingreso neto

El ingreso neto comercial estimado para David por pescador por faena es de \$206.00 y el de Montijo es del \$361.00. Al incluir como ingreso bruto los porcentajes que se dedican a autoconsumo en cada una de las zonas de estudio, los ingresos netos ascienden a \$232.00 y \$372.00 para David y Montijo, respectivamente.

Para el cálculo del valor anual de la pesca se procedió primero a estimar el ingreso neto mensual por pescador con base en la cantidad de faenas mensuales reportadas y el resultado se multiplicó por doce para efectos de anualizar el valor. De este ejercicio se obtiene un valor comercial anual por pesca de escama (por pescador) de US\$2,469.74 anuales y de US\$4,332.32 para David y Montijo, respectivamente. El valor total (incluyendo autoconsumo) asciende a US\$2,778.19 en el caso de David y a \$4,471 en el caso de Montijo.

Tabla 9. Manglares de David y Humedales de Montijo: Costos totales por faena (US\$)

Rubro	Manglares de David			Humedales de Montijo		
	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo
Costos operativos	50.99	82.90	19.15	88.58	246.25	7.83
Alimentación	11.80	30.00	6.00	14.66	75.00	0.00
Combustible	27.55	48.00	7.80	29.79	118.75	0.00
Aceite	3.28	5.00	1.25	3.05	12.50	0.00
Hielo	1.33	4.00	0.30	6.65	46.00	0.00
Alquiler arte pesca	0.87	10.00	0.00	29.85	142.89	0.00
Mantenimiento arte pesca	6.59	12.50	1.43	4.81	22.50	0.00
Otros costos						
Almacenamiento	0.00	0.00	0.00	0.40	10	0
Transporte	0.00	0.00	0.00	3.11	25.00	0.00
Otros	0.00	0.00	0.00	3.49	56.80	0.00
Costo total	50.99	82.90	19.15	95.59	261.25	7.83

Concha negra

Ingreso bruto

Los niveles de captura fueron estimados con base en información primaria, estudios previos y criterio de experto obtenido en las consultas y validaciones de los resultados preliminares. Caballero (2012) menciona que en el 2012 los niveles máximos de captura de concha oscilaron entre 600 y 900 unidades, con niveles mínimos de 400 a 500 unidades. Así mismo, de los datos proporcionados por los entrevistados, se estimó una captura promedio para el Distrito de Pedregal de 750 unidades por faena¹⁰. El número de faenas por mes es de aproximadamente 15 (Tabla 10).

Tabla 10. Manglares de David: Niveles de captura promedio de concha negra (unidades, libras, kg)

Niveles de captura	Unidades	Libras ⁽¹⁾	Kilogramos
Por faena			
Máximo	900	40.91	18.60
Mínimo	400	18.18	8.26
Encuesta (promedio)	750	34.09	15.50
Mensual			
Máximo	13,500	613.64	278.93
Mínimo	6,000	272.73	123.97
Encuesta (promedio)	11,250	511.36	232.44

(1) 1 libra = 22 conchas de 25-65 mm cm

Según los datos recopilados y validados con expertos en el tema, el precio promedio de venta de la concha a nivel de pescador es de \$1.75/ libra (\$3.85/kg). Con base en este dato, el ingreso bruto promedio por pescador por faena es de aproximadamente \$60.00, con un máximo de \$72 y un mínimo de \$32.00. Asumiendo que se hace cada pescador realiza en promedio 15 faenas mensuales durante todo el año, el valor bruto anual de la captura de concha es en promedio US\$10,738.64 con un máximo de US\$12,886.36.

Costos

Los costos operativos por faena para la captura de concha negra incluyen: combustible, aceite, alimentación, pago de transporte (en el caso que el arte no sea propio), mantenimiento del arte de pesca (cuando el bote es propio) y otros gastos como guantes y bolsas plásticas para la extracción de la concha.

Se estimaron costos para dos escenarios distintos: i) cuando el arte de pesca (bote) es propio, en cuyo caso el rubro de gasto es mantenimiento del equipo y ii) cuando se alquila el transporte, en cuyo caso se reporta el rubro de costo de alquiler.

¹⁰En cuanto a la cantidad de faenas mensuales, las personas extractoras mencionan que trabajan con mareas. Una marea puede incluir uno o dos viajes al manglar, lo que representa una faena.

Tabla 11. Manglares de David: Costos totales por faena para la extracción de concha negra(US\$)

Partida	Cantidad	Precio unitario	Total
Rubros			
Combustible	7.75	4.50	34.88
Aceite	1.50	2.25	3.38
Alimentación		6.00	6.00
Transporte (alquiler de arte)	2.00	3.00	6.00
Mantenimiento (arte propio)	1.00	100.00	8.30
Otros (guantes y bolsas)		2.00	2.00
Costo total por faena			
Arte propio			52.58
Alquiler arte			54.25

Ingreso neto

El ingreso neto mensual promedio por la pesca de concha negra por pescador varía entre \$106.00 mensuales y \$285.00 mensuales cuando se es dueño del bote; y entre \$81.00 y \$260.00 por mes para los pescadores que alquilan el transporte. En ingreso neto anual varía entre US\$973.64 (cuando se alquila el arte de pesca y se captura la cantidad mínima durante todo el año) y US\$3.421.36 (en una situación donde se es dueño del arte de pesca y se pesca la mayor cantidad de conchas durante todo el año).

3. Turismo en los Humedales de Montijo

Autoras:

M.Sc. Karla Posada.

Adriana Chacón Cascante, PhD.

I. Introducción

Datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Panamá (INEC 2014) indican que en el 2013 el turismo aportó cerca del 10% al producto interno bruto. Así mismo, durante el primer trimestre del 2014 ingresaron al país cerca de cuatrocientos mil pasajeros, entre turistas, excursionistas y pasajeros de cruceros, quienes efectuaron un gasto aproximado de \$600 mil dólares.

Además de su aporte a la economía nacional, el turismo constituye una oportunidad de desarrollo para las comunidades, en especial si éste se da con un enfoque de sostenibilidad. Para ello se debe garantizar el uso racional de los recursos y el involucramiento de las poblaciones locales, de manera que se generen oportunidades de empleo, beneficios económicos locales y se incentive la inversión en la conservación del capital natural.

Debido a la importancia del sector turístico en el país, se desarrolló el Plan Maestro de Turismo Sostenible 2007-2020. Éste constituye un marco estratégico integral para el desarrollo del sector, asegurando que todas las instituciones involucradas (tanto públicas como privadas) tengan conocimiento de los elementos de sostenibilidad en se debe dar el crecimiento del sector. En este contexto, diversas instituciones están trabajando directamente con las comunidades en el desarrollo de negocios sostenibles.

En el caso específico de la Fundación MarViva, se está trabajando con las comunidades costeras de los manglares de David y el Golfo de Montijo en el fortalecimiento de las cadenas de valor de turismo y pesca, con el objetivo de contribuir al uso racional y sostenible a los recursos marinos y costeros (Guerra 2014a).

En el presente informe se hace una caracterización del sector turístico en el Golfo de Montijo (provincia de Veraguas) y se hace una estimación de los beneficios económicos potenciales de esta actividad para las comunidades. La caracterización del sector se hizo con base en entrevistas con actores clave; de ahí que es de carácter netamente cualitativo. La estimación de beneficios potenciales se hizo con base en planes de negocios que la Fundación Marviva está haciendo con las comunidades.

La fase de campo y entrevistas se enfocó en obtener insumos que permitieran vincular los servicios ecosistémicos de los manglares con el desarrollo del turismo local. Para ello se analizó la percepción de los oferentes de servicios turísticos, tales como hoteles, hostales, restaurantes, fondas, transportistas marítimos y tour operadores, sobre la relación y aporte del manglar a las actividades del turismo en la zona.

El informe está estructurado de la siguiente forma: la sección II da una descripción general del sector turismo en Panamá; la sección III describe el área de estudio, la sección IV presenta la metodología utilizada para el estudio; en la sección V se presentan los resultados de la caracterización y se hace un ejercicio general del valor del turismo en el Humedal de Montijo; y en la sección VI se presentan las conclusiones.

II. Turismo en Panamá

En Panamá, el turismo juega un papel importante en el crecimiento de la economía. Este sector encabezó la lista de las principales actividades generadores de divisas en el 2013. Durante este año, el turismo aportó US\$5,078 millones provenientes de viajes y transporte Internacional, la zona libre de Colón (con US\$2,050 millones del Valor Neto Exportado) y el Canal de Panamá con US\$1,863.4 millones de los Peajes Cobrados (ATP, 2013).

Según la Autoridad de Turismo de Panamá (ATP), los motivos principales de viaje (identificados a través de los ingresos de visitantes al país) son el recreo (75.3%), los negocios (9.5%), convenciones (1%) y visitas familiares (0.2%). En el 2013 ingresaron por el Aeropuerto Internacional de Tocumen un total de 1.5 millones de turistas (ATP, 2013).

En el 2008 se otorgaron beneficios fiscales a 150 proyectos de inversión por US\$1.566,6 millones, de los que un 96% fueron proyectos de establecimientos hoteleros (US\$1.500 millones y 106 establecimientos hoteleros con 12.200 habitaciones) y el 4% restante a proyectos en restaurantes, agencias de viajes, empresas de transporte de turismo y otras. Según estimaciones del Instituto Panameño de Turismo (IPAT) estos proyectos generaran más de 45.000 empleos directos e indirectos (IPAT, 2008).

En el caso de Chiriquí se efectuaron un total de 18 proyectos. Entre ellos The Inn Cielo Paraíso, Las Olas y Plaza Mirage concentran una Inversión de US\$20,1 (75,3%). En esta provincia, junto con Bocas del Toro, es en donde se generan más proyectos de alojamiento de pequeña dimensión (28,5 habitaciones de media en los 15 proyectos restantes) (IPAT, 2008). En la provincia de Veraguas para el año 2008, se realizaron dos proyectos de alojamiento de 40 y 30 habitaciones respectivamente (IPAT, 2008).

III. Descripción del área de estudio

El Golfo de Montijo se encuentra localizado en la parte sur de la provincia de Veraguas, abarcando a los distritos de Montijo, Soná, Río de Jesús, Mariato y Santiago (Figura 9). Cubre una extensión total de 89,452 ha, entre zona marina y terrestre. En promedio tiene una temperatura anual de 27 °C y una precipitación pluvial entre 2,000 mm a 3,200 mm anuales. La elevación va de los 20 m a los 100 m sobre el nivel del mar. El Golfo fue inscrito en la red mundial de Humedales del Convenio de RAMSAR el 26 de noviembre 1990 y se declaró como área protegida mediante la Resolución de la Junta

Directiva del Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables (INRENARE N° 015-94 del 29 de julio de 1994 -ANAM 2014).

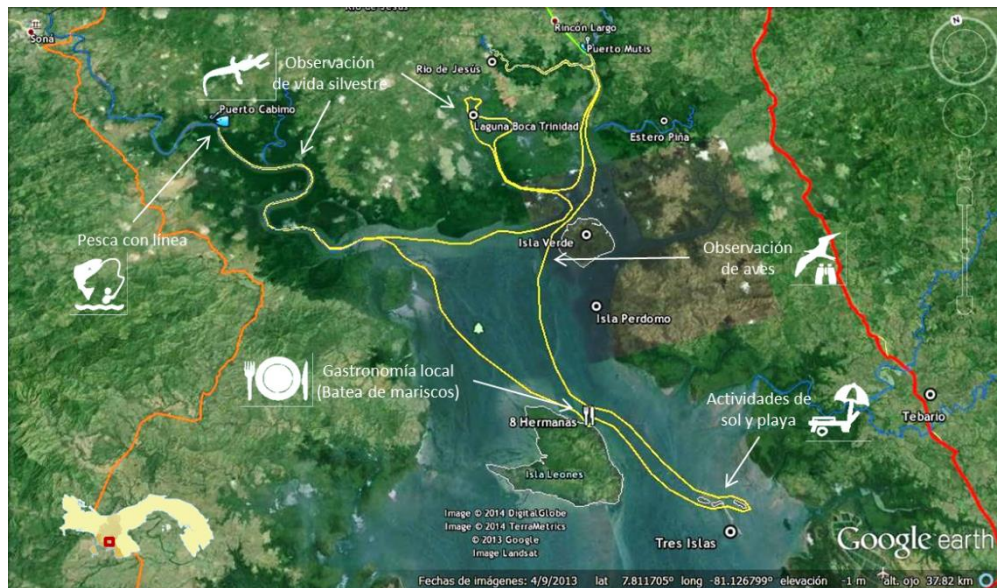


Figura 9. Mapa del Golfo de Montijo

Fuente: Guerra, 2014a.

El humedal está conformado por zonas con manglares, marismas, fangales, bosques de ciénaga e islas, aunque prevalece el bosque húmedo tropical y la vegetación secundaria. Las zonas con manglares cubren una superficie aproximada de 6,310 ha, prevaleciendo el manglar riverino dominado por mangle piñuelo (*Pelliciera rhizophorae*) y también diferentes especies representativas como el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el mangle negro (*Avicennia nítida*) y el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).

El humedal representa un importante hábitat como paso y nidificación para las aves migratorias. Entre ellas destacan el martín pescador norteño (*Ceryle americana*) y el vireo verdiamarillo (*Vireo flavoviridis*) procedente del sur; las rapaces águila pescadora (*Pandion haliaetus*) y el gavilán manglero (*Butegallus subtilis*); y los exóticos loro amazona frentirojo (*Amazona autumnalis*) y loro cabeciazul (*Pionus menstrus*). También habitan mamíferos como la nutria (*Lontra longicaudis*) y el mono araña colorado (*Ateles geoffroyi*), además de caimanes aguja (*Crocodylus acutus*) y variedades de peces (ANAM 2014). En sus alrededores se desarrollan actividades de producción ganadera y agrícola principalmente el cultivo de arroz (Flores 2014).

IV. Metodología

El estudio se realizó en los distritos de Montijo (corregimientos de Puerto Mutis e Isla Leones), Mariato (corregimiento de Mariato y Malena), Soná (Santa Catalina en el corregimiento Río Grande), y de Río de Jesús. El criterio de selección de estas áreas fue la cercanía a los manglares del Golfo y el acceso a la información secundaria sobre la oferta turística existente en estos sitios por medio de la Fundación MarViva (Panamá).

La primera parte de la investigación consistió en la identificación de informantes clave¹¹, con el objetivo de conocer el contexto turístico y socioeconómico del Golfo de Montijo. En esta etapa participó MarViva, quien brindó información de contacto (teléfono y ubicación) de personas a entrevistar (oferentes de servicios turísticos) y de rutas turísticas viables. También se empleó el método de “bola de nieve” (Hanneman 2000; Sánchez-Carrillo y Valtierra, 2003) para la identificación de más informantes clave. En total se hicieron 24 entrevistas (Tabla 12).

Tabla 12. Detalle de los oferentes turísticos encuestados por distrito

Distritos/Lugares	Cantidad encuestas
Mariato y Malena	
Fondas	3
Restaurantes	1
Hoteles	1
Hostales	1
Transportistas turísticos	2
Puerto Mutis, Isla Leones, Mariato y Río de Jesús	
Fondas	1
Restaurantes	1
Transportistas turísticos	6
Hotel	1
Santa Catalina	
Fondas	1
Restaurantes	1
Hoteles	2
Hostales	1
Transportistas turísticos	3
Total	24

La entrevista incluyó tanto preguntas abiertas como cerradas. Se trató de recopilar información de ingresos netos producto de la actividad turística, costos operativos, beneficios de los manglares a la actividad turística, existencia de grupos locales para el desarrollo del turismo, las relaciones existentes entre los diferentes actores y la toma de decisiones con respecto a esta actividad. En el Anexo 2 se presenta el instrumento de entrevista utilizado.

Para estimar el valor de uso indirecto de los manglares relacionado al turismo, se hizo un ejercicio preliminar de estimación de costo de viaje por persona. Éste incluyó los gastos de alimentación, alojamiento y transporte terrestre y marítimo para una visita de una noche y dos días desde Santiago hasta diversos destinos dentro del humedal

¹¹ Los informantes clave son personas que por sus vivencias y relaciones con el campo, pueden apoyar el proceso de investigación por su conocimiento de la zona, a la vez que facilitan el contacto con nuevas personas (Robledo, 2009).

como: Malena, Puerto Mutis y Santa Catalina. La estimación se hizo con base en información aportada por los entrevistados.

Según esta estimación, el costo mínimo de viaje varía entre los US\$38 y US\$85 dependiendo de los servicios contratados durante el viaje. Si bien este resultado es valioso para futuras investigaciones, la ausencia de estadística o estimaciones que permitan hacer inferencias acerca de la cantidad de visitantes anuales y de sus periodos de estadía, no permitió estimar el valor real de esta actividad.

Debido a esta situación, se decidió trabajar con proyecciones de ingresos y costos de los diferentes operadores turísticos. Estas estimaciones son parte del plan de negocios que la Fundación MarViva está trabajando con empresarios locales en el marco del proyecto de fortalecimiento de las cadenas de valor de turismo y pesca.

La metodología de estimación de ingreso neto es la misma que la presentada en el capítulo de pesca.

V. Resultados

Caracterización de actores

Las personas entrevistadas identificaron diferentes actores locales. Entre los actores gubernamentales sobresalen los entes reguladores de la pesca, del recurso marino, del desarrollo turístico, el uso y funcionamiento de puertos y embarcaciones. También se reconocieron organizaciones gubernamentales que brindan capacitación y formación en temas diversos, así como las municipalidades, encargadas de la regulación de construcciones y el manejo de impuestos.

Se identificaron además actores externos, quienes se relacionan con la organización y promoción de actividades turísticas como son los campeonatos de surf y ferias de turismo nacionales. Entre los actores locales figuran las personas y empresas que proveen directamente los servicios de turismo (restaurantes, fondas, hoteles). Algunos de ellos, especialmente boteros, han recibido capacitación en el avistamiento de cetáceos, conservación de tortugas marinas, iguanas y otras especies de flora (diferentes especies de mangle) y fauna (Figura 10).

De acuerdo a las personas entrevistadas, la toma de decisiones se hace de forma independiente sin que medie alguna institución reguladora. No obstante, algunas de las personas entrevistadas opinan que las decisiones están en manos de los extranjeros dueños de negocios turísticos.

Otro aspecto a destacar es que los entes gubernamentales regulan tanto la actividad turística, como la pesquera, y en menos medida el desarrollo urbanístico; de ahí que la

opinión de algunas de las personas entrevistadas es que no existe regulación directa y efectiva sobre las construcciones cerca de las playas o en zonas de manglar.

Los actores locales manifiestan que mantienen buenas relaciones entre ellos y con los diferentes oferentes. Por ejemplo, algunas personas indicaron que cuando se identifican clientes en los restaurantes u hoteles que desean hacer recorridos por las islas; ellos mismos contactan a los lancheros.

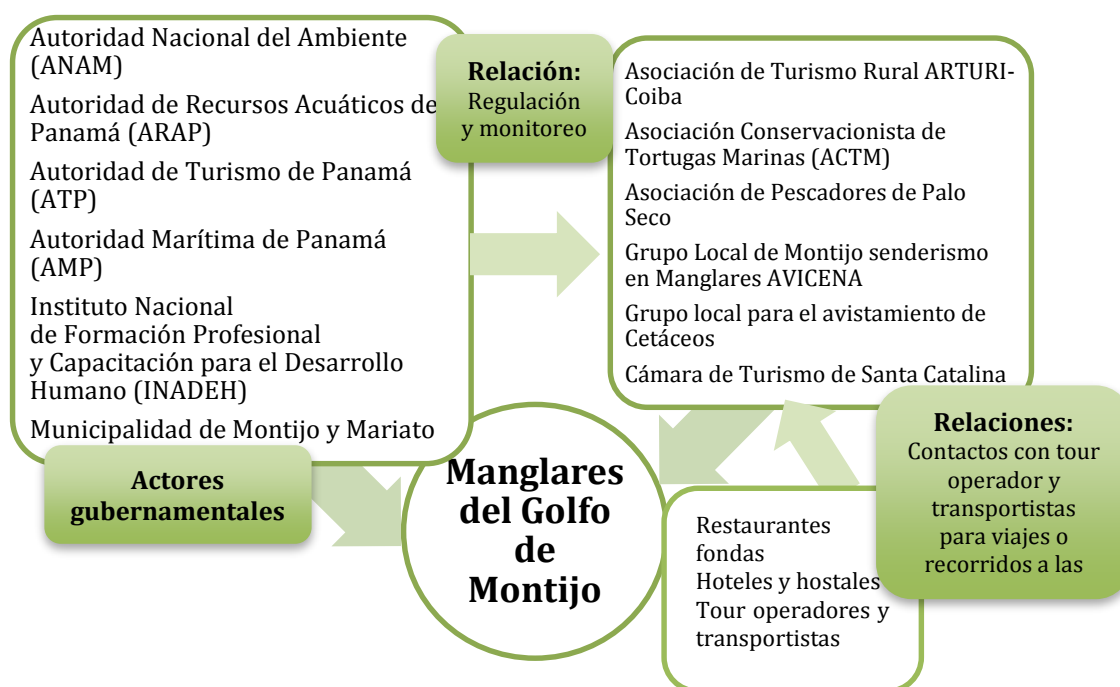


Figura 10. Caracterización de actores relacionados a la actividad turística en los manglares del Golfo de Montijo.

Con base en comentarios de los encuestados y por observación directa, se identificó carencia de publicidad sobre los negocios. Esto debido a que el uso de vallas publicitarias tiene un alto costo relativo para los operadores, en especial de menor escala. Al parecer la estrategia de promoción principal es por recomendación de cliente a cliente. En varias de las entrevistas se indicó que actualmente no existen mecanismos de compensación por los contactos recibidos, ganado únicamente quien recibe los clientes.

Beneficios percibidos del manglar a la actividad turística

De acuerdo a los resultados de las entrevistas, las personas valoran al manglar por los beneficios que reciben de él. Los principales beneficios mencionados son:

1. Centro de producción de especies marinas como: cangrejos, conchas, camarones, pescados, caracoles, entre otros. Algunos indicaron: *"Si hay manglares va a haber peces, el pez depende del manglar"*.

2. Regulador del clima y de los ecosistemas marinos como los arrecifes de coral y productor de oxígeno. Una persona mencionó: *“Mantener la vida marina viva permite el turismo, si no hay manglar las especies emigran, desaparecen los arrecifes coralinos que juegan un papel importante en la biodiversidad y son un atractivo turístico”*.
3. Beneficios indirectos como que la cercanía a los manglares favorece precios más bajos en los mariscos, lo cual disminuye los gastos operativos de los restaurantes y fondas. También existen algunos turistas que se quedan días extras para visitar y hacer observación de especies de aves y fauna marina, lo que representa una entrada de ingresos para hoteles, hostales y para los tour operadores.

A pesar del reconocimiento de estos beneficios, para la mayoría de los encuestados, no existe una relación directa y explícita de los manglares con el desarrollo de la actividad turística en la zona.

La percepción de los entrevistados respecto al estado de salud de los manglares no es favorable. En general se considera que estos están contaminados (Figura 11). Atribuyen la contaminación a la utilización de agroquímicos en la agricultura y ganadería, especialmente a los cultivos de arroz. Algunos comentaron que en épocas de riego han observado muchos peces muertos flotando a lo largo del manglar. De acuerdo a ellos, esto les perjudica porque el turismo forma parte de sus estrategias de vida. También se menciona la deforestación del manglar como un problema ambiental grave. Algunos opinaron que los manglares ya casi no existen *“Los manglares aquí están en extinción”*, los han talado para construir casas, hoteles o para la actividad agropecuaria (Figura 11).

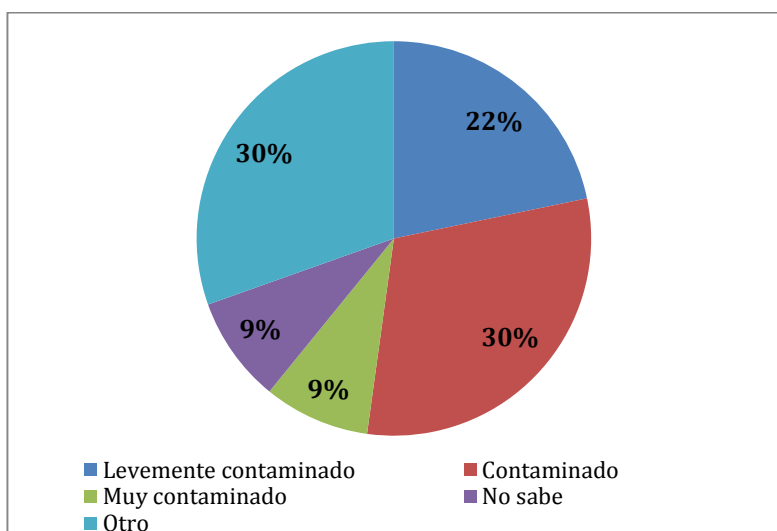


Figura 11. Percepción del estado de los manglares del Golfo de Montijo.

Turismo en el Golfo de Montijo

De acuerdo a Guerra (2014), la mayoría de los negocios que brindan servicios turísticos en el Golfo son prestados por microempresas, la mayor parte de carácter familiar. Estos se especializan en el transporte acuático para pesca deportiva, visitas a parques marinos, para senderismo, sol y playa, buceo, snorkeling y avistamiento de cetáceos. Estas microempresas son desarrolladas por personas con conocimiento de un oficio y que se han dedicado a la actividad turística por motivos de oportunidad, pero que no necesariamente están debidamente preparados para ser microempresarios en términos de calidad en el servicio y atención al cliente, manejo de un segundo idioma, seguridad y gestión ambiental, entre otros.

De acuerdo a los comentarios recibidos, la Fundación MarViva está implementando desde hace tres años una estrategia para el desarrollo del turismo en el Golfo de Montijo. De forma general la estrategia consiste en capacitaciones y equipamiento a un grupo compuesto por pescadores, restaurantes, hoteles y tour operadores locales para el avistamiento de cetáceos. La estrategia ha sido desarrollada mayormente en las islas de Cébaco, Gobernadora y la ruta hacia la isla de Coiba. Particularmente dentro del área del manglar el desarrollo del turismo es incipiente, salvo ocasiones en que pueden observarse algunos delfines.

Los resultados de las entrevistas evidenciaron que el desarrollo de la oferta turística en los manglares del Golfo es diferente en cada sector. Las personas vinculan el desarrollo turístico principalmente a las islas de Coiba, Cébaco, Leones, Gobernadora, y playas cercanas, y no exclusivamente a los manglares del Golfo. A excepción de Tres Islas que se ubica dentro Golfo. A continuación se describe la oferta turística considerada en la investigación diferentes puntos del Golfo como se mencionó en la metodología.

Mariato y Malena

En el distrito de Mariato la oferta mayormente consiste en fondas, donde ofrecen alimentos y bebidas. De acuerdo a los comentarios de las personas encuestadas desde hace varios años Mariato es un lugar de paso a Malena y las playas cercanas, y en su mayoría se reciben turistas panameños. En este distrito la cercanía a los manglares y playas permite la afluencia de turistas tanto panameños como extranjeros. En el corregimiento de Malena existe un hotel (propiedad de un extranjero que cuenta con seis habitaciones dobles) y un hostel (Figura 12), así como dos fondas y un restaurante (con servicios de alimentación únicamente por pedidos).

Además existe un grupo local, la Asociación Conservacionista de Tortugas Marinas (ACTM), que se especializa en la conservación de las tortugas marinas, iguanas y otras especies de fauna, la cual organiza viajes para la observación de tortugas en la época de desove. En cuanto al desarrollo de la actividad turística, las personas mencionaron que en los últimos cinco años muchos extranjeros han migrado a la zona y han establecido negocios en las playas, como restaurantes, hoteles, pizzerías, gimnasios, entre otros.

Las vías de acceso al distrito son de asfalto y se encuentran en buen estado. El acceso en vehículo desde Santiago dura alrededor de hora y media, y en transporte público alrededor de dos horas. El hotel Heliconias dispone de habitaciones dobles y restaurante, mientras que el hostel Iguana Verde cuenta con habitaciones para seis personas y cocina equipada. Los tours de observación de tortugas o viajes a las islas cercanas son brindados por familias locales que disponen de lanchas y equipo para pesca no necesariamente llevando a cabo todas las medidas de seguridad.



Figura 12. Infraestructura de hoteles y hostales del corregimiento de Malena.

Se evidenció que los servicios turísticos forman parte de las estrategias de vida para las personas locales y se complementa con actividades como: pensiones, pesca, servicios de transporte y fabricación de lanchas. Destaca que en esta parte del Golfo el turismo es incipiente, por lo que los oferentes no disponen de datos sobre la cantidad de turistas que reciben. Así mismo la mayoría de encuestados no disponen de información sobre sus ingresos y gastos, sin embargo algunos proporcionaron un estimado (Tabla 13).

Tabla 13. Datos estimados de ingresos netos por año (USD\$)

Establecimientos/negocios	Ingresos netos
Hostal	2,400
Restaurante y botero	14,400
Transportista (viajes en lanchas a las islas)	3,000
Fonda	500

Nota: en total se entrevistaron tres fondas, pero sólo una dio los datos generales de ingresos y gastos.

Puerto Mutis, Montijo, Isla Leones y Río de Jesús

Puerto Mutis es una zona de comercio de mariscos y pescado. La pesca forma parte de los medios de vida de las familias. Esta se realiza de forma artesanal para las personas que poseen lanchas pequeñas y realizan pesca de autoconsumo. Existen además pescadores que trabajan para embarcaciones grandes. La forma de operar es bajo la figura de intermediarios que brindan el equipo, combustible y hielo a los empleados y dependiendo la cantidad de pesca y los ingresos, los gastos son descontados de los ingresos y finalmente distribuidos entre los intermediarios y los pescadores.

En algunos casos para las personas entrevistadas los viajes a los diferentes destinos y opciones representan una estrategia de vida¹². De acuerdo a sus comentarios, algunos antes eran pescadores y también se dedicaban a extraer madera de los manglares, pero en la actualidad han destinado sus equipos a la actividad turística.

En Puerto Mutis se encuentran alrededor de tres restaurantes; entre seis y ocho fondas y dos bares. Cuanta además cuentan con una gasolinera, dos supermercados pequeños y un puesto policial. Las vías de acceso se encuentran en buen estado. Otro de los servicios existentes es el transporte marítimo. Algunos comentaron que en ocasiones los turistas solicitan tours en lancha hacia las islas cercanas (Leones, Coiba y Cébaco) y algunas veces a los manglares (Figura 13).

De acuerdo a la opinión de las personas entrevistadas y por observación, este lugar carece de servicios básicos, vestidores, lugares de esparcimiento, puerto para desembarque de turistas (ya que en la actualidad el muelle no está acondicionado para que los turistas desembarquen), sistemas de drenaje para las aguas servidas y parqueaderos que faciliten la estancia de turistas.



Figura 13. Muelle y restaurantes de Puerto Mutis.

Uno de los atractivos turísticos frecuentado por turistas panameños es la Isla Leones, la cual se encuentra a media hora en lancha desde Puerto Mutis. En la isla se puede degustar platillos típicos, tales como la batea de mariscos. Además se pueden hacer recorridos a las playas de Tres Islas, Coiba, Cébaco o Gobernadora. Igualmente dispone de alojamiento tipo hostel, con capacidad para doce personas, en habitaciones compartidas (Figura 14).

¹² Estrategia de vida: es la combinación de los diferentes recursos/capitales de los que disponen las familias. Una estrategia de vida abarca no sólo las actividades que generan ingresos económicos, sino otros tipos de actividades, que incluyen la diversidad cultural y social, y se unen para formar la actividad principal que genera ingresos al hogar (Ellis, 1998).



Figura 14. Isla Leones y platillo típico “batea de mariscos”.

Relacionado a los tour operadores y los viajes en lancha a las islas, las personas encuestadas mencionaron que estos incluyen la pesca deportiva, el snorkeling, el buceo, el avistamiento de especies de aves y cetáceos, siendo esta última actividad aún incipiente, pero ya cuenta con la capacidad, tanto en equipo como personas locales calificadas, para prestar este servicio.

En el distrito de Montijo se entrevistaron a seis operadores turísticos con diferentes opciones. En esta área la oferta de servicios está compuesta de senderismo por los manglares, pesca deportiva (róbalo, pargo, corvina, entre otros), surfing en las playas cercanas, buceo y viajes a el Parque Nacional Isla de Coiba, este último incluye las ruinas de una antigua cárcel que representa un atractivo turístico. De acuerdo a la mayor parte de encuestados en esta zona, el principal destino turístico es la Isla Coiba. Tal como se evidenció en la investigación, la isla Coiba es uno de los principales atractivos visitados por los turistas. No obstante, se aclara que para efectos de este estudio que considera principalmente el Golfo de Montijo, el turismo hacia la isla Coiba no forma parte de este por lo cual se considerará de forma general, haciendo hincapié en los sitios del Manglar de Montijo.

Al ser consultados por los niveles de ingreso y costo asociados con la actividad que realizan, la mayoría de las personas entrevistadas no quiso brindar esta información o lo hicieron en forma parcial. Otro aspecto importante resalado en la validación de resultados con las comunidades, es que los boteros en general no llevan registros de sus gastos ni ingresos. Por todas estas razones, los estimados presentados acá se deben interpretar con cautela.

La Tabla 14 muestra información de precios por viaje desde Puerto Mutis a los diferentes destinos turísticos dependiendo de las opciones a desarrollar (estimados por el detalle mensual y desagregado de los gastos de viajes).

Tabla 14. Promedio de las tarifas por viaje a los diferentes destinos ⁽¹⁾ (US\$)

Destinos/opciones	Precios	Comentarios
Isla Leones	150 a 200	Seis a ocho personas por lancha
Isla Cébaco	180 a 250	Seis a ocho personas por lancha
Pesca deportiva	500 a 800	Costo por persona por día, normalmente son 3 o 4 personas

Surfing		400 a 600	Costo por día para tres o cuatro personas por lancha
Senderismo manglares	en	120 a 200	Incluye guía local y refrigerio de seis a ocho persona
Buceo		500 a 700	Costo por persona por día, incluye equipo

(1) Desde Puerto Mutis, precios en dólares.

Santa Catalina

Santa Catalina es el lugar donde hay mayor desarrollo turístico. No obstante, está ubicada en límite externo del Golfo de Montijo por lo que de las comunidades estudiadas, ésta es la que hace un menor uso del manglar. La actividad turística se enfoca en: surfing, buceo y pesca deportiva fuera del Manglar de Montijo.

Existen alrededor de 20 hoteles pequeños, hostales, restaurantes, fondas, bares, oficinas de tour operadores e información turística. Se dispone además de dos supermercados y varias tiendas de artesanías. La mayor parte de negocios pertenecen a extranjeros.

Las vías de acceso se encuentran asfaltadas y en buen estado. El recorrido en automóvil desde Santiago dura alrededor de dos horas, mientras que en transporte público el tiempo estimado es de dos horas y media. Los hoteles, hostales y restaurantes trabajan en conjunto con los operadores turísticos y transportistas para brindar un servicio completo al turista, que en su mayoría es extranjero. Además existe un número considerable de construcciones, tanto de casas privadas (no relacionadas al turismo), como de hoteles en la playa y cerca de los manglares (Figura 15).



Figura 15. Oferta hotelera de Santa Catalina

De acuerdo a la opinión de las personas encuestadas uno de los factores que ha promovido el desarrollo turístico es la cercanía a la Isla Coiba así como la popularización de competencias internacionales de surf en la zona (Figura 16). Las personas indicaron que en los últimos años han visto que el turismo ha evolucionado, al igual que las condiciones de vida de las familias que viven en los alrededores.



Figura 16. Instalaciones de tour operadores, playa de surfing y manglar en Santa Catalina.

Las tarifas de los viajes a las islas y las opciones de buceo, snorkel, entre otras, varían de acuerdo a los destinos y tipos de actividades (Tabla 15).

Tabla 15. Promedio de las tarifas por viajes a los diferentes destinos y opciones (US\$).

Destinos/opciones	Precios -\$	Comentarios
Isla Cébaco	200 a 300	Seis a ocho personas por lancha, tarifa por día
Pesca deportiva	500 a 600	Costo por persona por día, normalmente son 3 o 4 personas
Surfing/ snorkeling	100 a 200	Costo por día para tres o cuatro personas, incluye tabla, mascarilla y clases
Buceo	200	Costo por persona por día, incluye equipo

Para la estimación de los ingresos y gastos operativos anuales, únicamente los tour operadores brindaron información parcial. Los gastos incluyen partidas como combustible, pago al capitán y ayudante, agua, hielo, gastos de anclaje y tarifa por entrada al parque.

Estimación del Ingreso neto

Debido a las limitaciones antes mencionadas en relación a la disponibilidad de datos que permitan estimar el ingreso neto de la actividad turística relacionada al uso del manglar, se utilizaron proyecciones hechas por la Asociación MarViva.

Estos datos provienen de proyecciones de venta para los negocios de transporte turístico, hospedaje y comidas en el Golfo de Montijo. Dicha información fue colectada y validada directamente con los propietarios de los negocios. Las proyecciones están hechas para la temporada alta (enero y diciembre) (Guerra 2014b); temporadas normales (marzo y abril) y temporada baja (mayo, junio y noviembre. Además se incorporó la temporada de ballenas (julio, agosto, septiembre y octubre).

Se estima un total de 33 viajes anuales en los tres circuitos que salen desde Puerto Mutis. Se resalta que los circuitos evaluados incluyen la zona de los manglares y fueron

priorizados con operadores de turismo por lo cual reflejan por el momento el potencial inicial de ventas.

Ingreso bruto

Se estima que las ventas anuales de los servicios de alimentación, transporte y hospedaje en los circuitos dentro del Golfo ascenderían a los US\$276,888.00 (Tabla 16). El servicio con mayor participación dentro de este total es el de transporte (US\$204,860.00), seguido por el de alimentación US\$ 65,398.00 y por último el de hospedaje (Guerra 2014b).

Tabla 16. Ventas netas proyectadas para los diferentes servicios turísticos CP1-2 (US\$)

Meses	Transporte turístico	Hospedaje	Comidas/Alimentación	Total
1	8740	1020	3800	13560
2	8740	1020	3800	13560
3	8740	1020	3800	13560
4	4870	1020	2090	7980
5	4370	510	1900	6780
6	4370	510	1900	6780
7	42800	510	11818	55128
8	42300	0	11628	53928
9	42300	0	11628	53928
10	25020	0	7524	32544
11	4370	510	1900	6780
12	8240	510	3610	12360
Año	204,860.00	6,630.00	65,398.00	276,888.00

Fuente: Guerra 2014b.

Costos

Los costos asociados a la prestación de los servicios de transporte, alimentación y hospedaje se estimaron a partir de proyecciones anuales de los rubros de mano de obra (no incluye prestaciones laborales), insumos (gasolina, lubricantes, hielo, agua) materiales para el mantenimiento de las habitaciones; insumos para la preparación de alimentos y la depreciación de maquinaria y equipo (Guerra 2014b).

Los costos totales para los tres servicios ascienden a los US\$139,960.00. Al igual que en el caso de los ingresos brutos, la actividad de transporte es la que aporta el mayor porcentaje a este total (US\$131,789.00); le sigue el servicio de hospedaje (US\$3,724.00) y la alimentación (US\$4,447.00) (Tabla 17).

Tabla 17. Costos totales anuales proyectados para el CP 1-2 (US\$).

Rubros	Transporte	Hospedaje	Alimentación	Total
Insumos	107,565.00	1,950.00	16,349.50	125,864.50
Mano de obra	17,775.00	1,250.00	3,327.00	22,352.00
Depreciación maquinaria/equipo	6,449.00	524	1,120.00	8,093.00
Total	131,789.00	3,724.00	4,447.00	139,960.00

Fuente: Guerra (2014b)

¹Incluye el salario para el capitán y ayudante.

Ingreso neto

A partir de los estimados de ingresos brutos y costos, se estimó el ingreso neto anual de la actividad de turismo en el Humedal de Montijo. El ingreso neto total (transporte, hospedaje y alimentación) asciende a US\$136,928.00; distribuido de la siguiente manera: transportistas US\$73,071.00, hospedaje US\$ 2,906.00 y alimentación US\$ 60,951.00 (Tabla 18).

Tabla 18. Ingreso neto anual proyectado CP 1-2 (US\$)

Servicios	Ventas netas	Costos totales	Ingreso neto
Transportes turísticos	204,860.00	131,789.00	73,071.00
Hospedaje	6,630.00	3,724.00	2,906.00
Comida/alimentación	65,398.00	4,447.00	60,951.00
Total	276,888.00	139,960.00	136,928.00

Según el criterio de funcionarios de MarViva, la proyección de ingreso neto considera un 80% del total de proveedores de servicios de turismo en el Golfo de Montijo. Asumiendo que el volumen de negocios del restante 20% es proporcional al de los negocios considerados en las proyecciones, el ingreso neto total de la actividad asciende al menos a \$171,160.00 anuales.

VI. Conclusiones

En el presente informe se hizo una descripción de la actividad turística en el Golfo de Montijo. La información utilizada fue recopilada mediante entrevistas con actores clave en las comunidades aledañas al Golfo de Montijo, donde se observa una actividad turística incipiente.

El tejido social que predomina está compuesto por actores gubernamentales y locales, que mantienen buenas relaciones. Éstos se enfocan en regulación y monitoreo de la pesca y la actividad turística. En el caso de los hoteles, hostales, restaurantes y fondas, mantienen una relación con los tour operadores y transportistas de lanchas, quienes son contactados por ellos para realizar viajes en el Golfo.

Los resultados muestran que los factores que afectan al manglar son: la contaminación por agroquímicos y por causas antrópicas (basura y/o residuos de combustibles o aceites de restaurantes o fondas). También por la deforestación del mangle, construcciones desarrolladas tanto en la playa y área del manglar; así como por la falta de un sistema de drenaje para las aguas servidas.

El manglar es percibido como una fuente de producción para el recurso marino, el mantenimiento y conservación de los ecosistemas existentes en el Golfo de Montijo. Las personas encuestadas no vinculan de manera directa el manglar con el turismo. Esta actividad es relacionada mayormente con la isla de Coiba y las islas Cébaco, Leones y Tres Islas. Sin embargo, el manglar provee servicios ecosistémicos que contribuyen a generar ingresos económicos para los actores involucrados en el sector turismo. Entre ellos sobresalen productos del mar (insumo para restaurantes) y servicios estéticos como belleza escénica.

Considerando las proyecciones de ventas netas para los servicios turísticos, desarrollados en los manglares del Golfo de Montijo (contenidos en la estrategia de turismo sostenible realizada por Mar Viva), se destaca su potencial para el desarrollo futuro. Para ello, es de vital importancia que se haga conciencia entre las pobladores que el manglar es efectivamente un insumo para la actividad turística. Este reconocimiento le abriría nuevas oportunidades para el desarrollo de sus negocios.

De la caracterización de la actividad se verificó que Santa Catalina es el lugar que dispone de una mayor oferta turística. En Mariato, Malena y Puerto Mutis la oferta es incipiente. Ésta está siendo impulsada y fortalecida por la Fundación MarViva a través de diversas estrategias, entre ellas la formación y capacitación de pescadores y transportistas marítimos para el avistamiento de cetáceos, lo cual generaría ingresos adicionales durante la temporada baja.

La mayoría de los establecimientos considerados no cuenta con un sistema de monitoreo para contabilizar el ingreso de turistas, ni los ingresos y gastos operativos, lo cual para efectos de este estudio dificulta las estimaciones y proyecciones de los flujos de efectivo. No obstante la implicación más importante de esta falencia es su impacto negativo en el desarrollo futuro de los negocios.

Para la estimación del aporte del manglar a la actividad turística, se utilizaron datos de proyecciones hechas por la Asociación Mar Viva. Se estima que el ingreso neto anual generado por esta actividad en la zona asciende a los USD\$171,160.00.

4. Valor de uso indirecto carbono Manglares de Chiriquí

I. Introducción

Los manglares son ecosistemas de zonas litorales tropicales y subtropicales que se ubican en la franja costera intermareal, sobre suelos planos y fangosos, inundados por las mareas. En ellos habitan especies de árboles, arbustos y otras plantas adaptadas a estas condiciones de anegamiento y alta salinidad (Mainardi 1990, Pizarro et al 2004). Estos ecosistemas se consideran uno de los pilares más importantes en el sostenimiento de la riqueza biológica de los ecosistemas marinos. Constituyen la base en el sostenimiento de las pesquerías, pues su función de hábitat y criadero, su alta productividad, la disponibilidad de alimentos y su uso como zona de protección, son algunas de las innumerables funciones que poseen los manglares y estuarios como fuente del sustento de la diversidad acuática (Blazer y Milton 1990).

Trabajos realizados en diferentes regiones exponen la importancia de los ambientes estuarinos como zona de uso por la fauna marina, incluyendo indudablemente las especies de importancia comercial. En dichos estudios han encontrado desde 18 hasta 257 especies de peces y otros organismos acuáticos asociados a los manglares (Madrid et al.1997, Díaz-Ruíz et al 2004, Blaber y Milton 1990, Barletta- Bergan et al. 2002, D´Croz y Kwiecinski 1980, Vega y Villareal 2003). Además, los manglares proveen materiales de construcción y cumplen una importante función de protección costera al atenuar la energía de olas, marejadas y del viento y al estabilizar sedimentos y retener suelo. Servicios ecosistémicos adicionales de belleza escénica, espacios para recreación, educación e investigación también son provistos por los manglares.

Los manglares en Panamá se extienden por alrededor de 170. 000 ha, de las cuales 5 901 ha (3.5 %) se encuentran en el Caribe y 164 786 ha (96.93 %) en el Pacífico (ANAM 1999, Cámara et al. 2004, Mendieta 2006). Los manglares del Golfo de Chiriquí representan aproximadamente un 30% del total, con una cobertura de 50133 ha (ARAP 2013).

Es común escuchar entre la comunidad científica y los habitantes de la zona costera que los manglares son fuentes de riqueza y bienestar para la sociedad. Sin embargo, las decisiones de ordenamiento territorial y manejo que se implementan parecieran mostrar lo contrario, pues estos ecosistemas son comúnmente destruidos a favor de actividades comerciales (Sanjurjo y Welsh 2007). Los manglares del Golfo de Chiriquí no son la excepción: sufren degradación por la extracción de leña y cascara para taninos y son sujeto de dinámicas de cambio de uso del suelo a favor del cultivo de palma africana, arroz y otros cultivos agrícolas, o para construcción de obras de infraestructura, como el actual aeropuerto de Chiriquí.

Los cambios en los ecosistemas acuáticos producidos por la degradación y deforestación de los manglares son importantes a nivel local y global. En México, por ejemplo, se encontró que en la época seca la temperatura aumentó en 13 °C en el suelo y 11 °C en el aire, y la salinidad alcanzó hasta 53 ups sobre las medias normales, además de modificarse la fauna asociada y los ciclos biogeoquímicos (Tovilla 2001). Con base en datos de Indonesia, Donato et al (2011) estiman que la deforestación global de manglares genera emisiones de 0,02-0,12 Pg de carbono por año, equivalentes al 10% de las emisiones derivadas de la deforestación a nivel mundial, a pesar de representar sólo el 0,7% de área de bosque tropical.

La dinámica prevalente de cambio de uso del suelo en los manglares pareciera deberse a la ausencia de información completa relacionada con el aporte de estos ecosistemas a la economía de las naciones que cuentan con este recurso (CATHALAC 2007). El valor económico de los manglares, estimado con base a los productos y servicios que ofrecen, ha sido estimado por varios autores entre \$200,000 - \$900,000 por hectárea (Gilman et al. 2006, Barbier et. al. 2011). Estas estimaciones son difíciles de comparar porque han sido derivadas utilizando distintas metodologías, en diversas latitudes y bajo distintos supuestos y ámbitos geográficos distintos a la realidad panameña. Por esta razón, investigaciones adicionales de este tipo son de primordial importancia y sirven de base para fomentar la inclusión de estos ecosistemas en el régimen internacional de mitigación al cambio climático y para el desarrollo de estrategias de adaptación para comunidades que dependen de los manglares (BIOMARCC 2012).

Uno de los servicios ecosistémicos de gran importancia que brindan los manglares es su potencial de secuestro y reservorio de carbono. Debido a su alta productividad primaria, estos ecosistemas tienen la capacidad de almacenar grandes cantidades de carbono en la biomasa aérea y principalmente en el sedimento, representando en algunos casos hasta 5 veces las cantidades encontradas en los bosques tropicales terrestres (Bouillon et al 2009). En varios estudios sobre cuantificación de carbono realizados en los manglares del Indo-Pacífico se han encontrado hasta 1023 Mg de carbono por hectárea, de los cuales más de un 50% se encuentra en el sedimento (Murdiyaso et al 2009, Donato et al 2011). En otro estudio realizado en el Humedal Nacional Terraba-Sierpe, Costa Rica, se midieron alrededor de 400 Mg de carbono por hectárea (sólo hasta 1m de profundidad); donde el suelo representó aproximadamente el 76% del total almacenado (BIOMARCC 2012). Estimados a nivel mundial indican que la magnitud de este potencial de almacenamiento de carbono puede representar hasta el 60% de las mayores existencias de carbono reportadas hasta ahora (Keith et al. 2009, Donato et al 2011, Laffoley y Grinsditch, 2011).

Para adecuadamente determinar el valor económico del servicio ecosistémico de mitigación al cambio climático de los manglares de Chiriquí, es necesario realizar inventarios de campo que brinden información de primera mano acerca de la cantidad de carbono almacenado en esos bosques. El presente documento tiene como objetivo presentar una descripción del inventario de carbono realizado en el marco del “Estudio de valoración económica total de los principales servicios suministrados por los manglares en los Golfos de Chiriquí y Montijo – Panamá”. Dicho estudio fue preparado

por CATIE a solicitud de la Fundación MARVIVA. El inventario de campo tuvo como objetivo cuantificar las existencias de carbono epigeo y del suelo existente en el gradiente de uso de los manglares del Golfo de Chiriquí, Panamá. Además, el presente informe recoge los esfuerzos de clasificación de usos de la tierra y modelado geoespacial que permiten identificar la dinámica histórica de uso y cambio de uso de la tierra en el área, entre 1986 y 2014, y determinar cómo ésta ha influido en los flujos de carbono entre los manglares y la atmósfera.

II. Descripción del sitio de estudio

El sitio de análisis se ubica al suroeste de Panamá, 8°25'31" N, 82°34'17" O y 8°8'33" N, 82°4'54" O. El área de estudio para el análisis de uso del suelo tiene una extensión aproximada de 133.594 hectáreas y se encuentra mayoritariamente en la provincia Chiriquí (Figura 16). Los municipios involucrados son David, Alanje y San Lorenzo.

En esta zona desembocan ríos caudalosos, como son el Río Chico, Chiriquí, Chorchá, Salado, Fonseca, San Félix, Santiago y Tabasará (CATHALAC 2007). El acceso al área se puede realizar por vía aérea, terrestre y acuática.

Hacia el norte, el sitio de análisis se extiende poco más de 2 Km de la zona de manglares, mientras que hacia el sur llega hasta los 10 m de profundidad en el Océano Pacífico, como aproximación a la definición de humedal brindada por la convención RAMSAR. El área poblada de mayor desarrollo y más cercana al sitio de análisis es la Ciudad de David, principal centro económico de la provincia de Chiriquí y uno de los más importantes en Panamá.

Dentro y en los alrededores del sitio de análisis existe un profuso sistema fluvial que alimenta los ecosistemas de mangle. Hacia el sur del sitio de análisis se encuentran dos áreas protegidas: el refugio de vida silvestre La Barqueta Agrícola y el parque nacional Golfo de Chiriquí (Figura 17).

III. Metodología

Diseño de muestreo

Se estratificó el área de muestreo de acuerdo al gradiente de uso que las personas de las comunidades aledañas al golfo le brindan a los manglares. La estratificación se hizo con base en una propuesta preliminar del equipo técnico del CATIE, que fue afinada en talleres de consulta con MarViva, entrevistas a autoridades y pobladores locales y por medio de visitas a las diferentes áreas para verificar la información obtenida anteriormente.

El tipo e intensidad de uso del manglar permitió clasificarlo en cuatro estratos: manglar no intervenido, manglar intervenido para extracción de cáscara, manglar

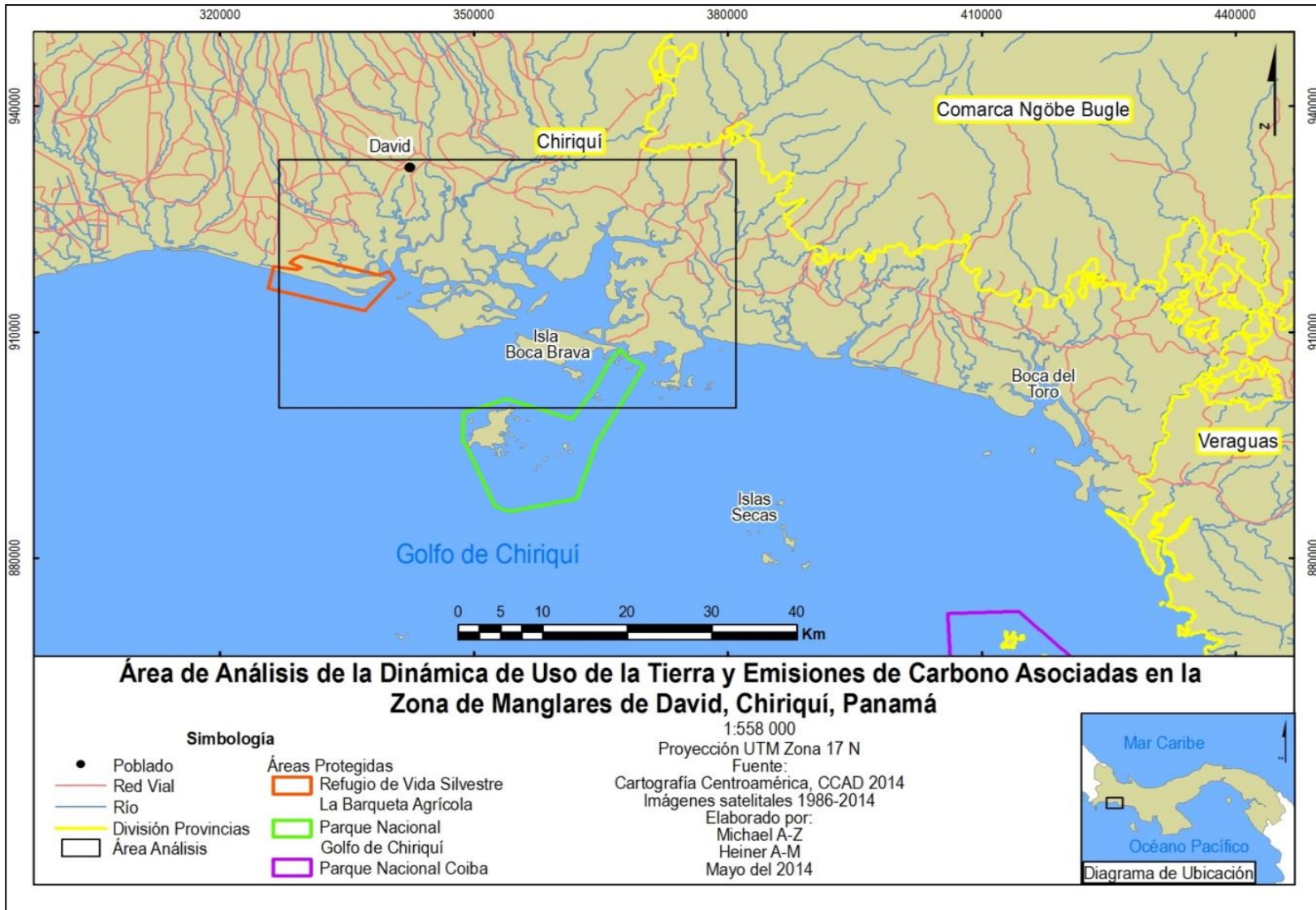


Figura 17. Área de análisis de la dinámica de uso de la tierra y emisiones de carbono asociadas a los manglares de David en el Golfo de Chiriquí, Panamá.

intervenido para extracción de leña y manglar deforestado para uso agroindustrial. En forma muy general, los manglares no intervenidos (o con menos intervención) se ubican al este del área de estudio, lejos del puerto en Estero Pedregal, lugar más poblado del área. Por otro lado, los manglares donde se extrae leña y cáscara para taninos se encuentran más cerca del puerto, bien distribuidos en el área de estudio.

Tabla 19. Estratos de uso identificados para la determinación de las existencias de carbono en los manglares de David, Golfo de Chiriquí-Panamá.

Estrato	Descripción
No intervenido	Manglar donde el uso principal se ha limitado al turismo, pesca o extracción ocasional de moluscos. En este estrato no se cortan árboles de manglar. En general, estas áreas se encuentran más alejadas de los centros de población del Golfo.
Intervenido, cáscara	Manglar en donde el uso principal consiste en el derribo de árboles de la especie <i>Rhizophora mangle</i> , entre los 30 y 60cm de diámetro, para la extracción de cáscara, la cual es comercializada para elaboración de taninos. La corta de los árboles se da principalmente en una franja cercana (50 m máximo) al margen del canal del río o estero.
Intervenido, leña	Manglar en donde el uso principal consiste en el derribo de árboles de <i>Pellicierarhizophorae</i> y <i>Rhizophora mangle</i> , entre los 10 y 15 cm de diámetro, para la extracción de leña. La corta de los árboles se da principalmente en una franja cercana (50 m máximo) al margen del canal del río o estero.
Uso agroindustrial	Sitios que en el pasado fueron manglares pero fueron deforestados y transformados en cultivos agroindustriales de palma aceitera o arroz inundado.

Fuente: Taller de expertos MARVIVA, consultas a autoridades y pobladores locales y gira de reconocimiento a los manglares del Golfo de Chiriquí, julio 2012.

Se establecieron 66 parcelas anidadas distribuidas en 12 transectos (sitios de muestreo) (Figura 18). Cada transecto tiene una longitud de 125m y consta de 6 parcelas anidadas dispuestas cada 25m a lo largo del mismo. La metodología utilizada en este trabajo consiste en una adaptación del documento “Protocolos para el diseño y la ejecución de los inventarios de carbono” publicado por Kauffman y Donato 2012. La Figura 18 muestra los puntos de origen de cada transectos.

En los manglares no intervenidos los transectos se disponen en forma perpendicular a la orilla marina de los manglares, cuyo punto de origen se encuentra a 15m de la orilla. En el manglar intervenido para leña, el transecto se dispone de manera perpendicular al canal en forma de “u” (dos secciones de 50 m), ya que la extracción de leña se realiza únicamente en una franja a no más de 50 m de la orilla. En el caso de los sitios intervenidos para cáscara, el transecto completo se dispuso en forma paralela al borde del canal, la distancia entre cada parcela y la orilla fue de 25m, ya que la forma de intervención de los “cascareros” es hacer una troza perpendicular al canal a poca distancia de la orilla. En el caso del uso agroindustrial se establecieron únicamente 4 parcelas por sitio, debido a la homogeneidad del sitio y con el fin de no causar daños en

las plantaciones, las parcelas se ubicaron en los vértices de un cuadrado de 25 m de lado y el punto central de cada cuadro se ubica a 25m de la orilla aproximadamente.

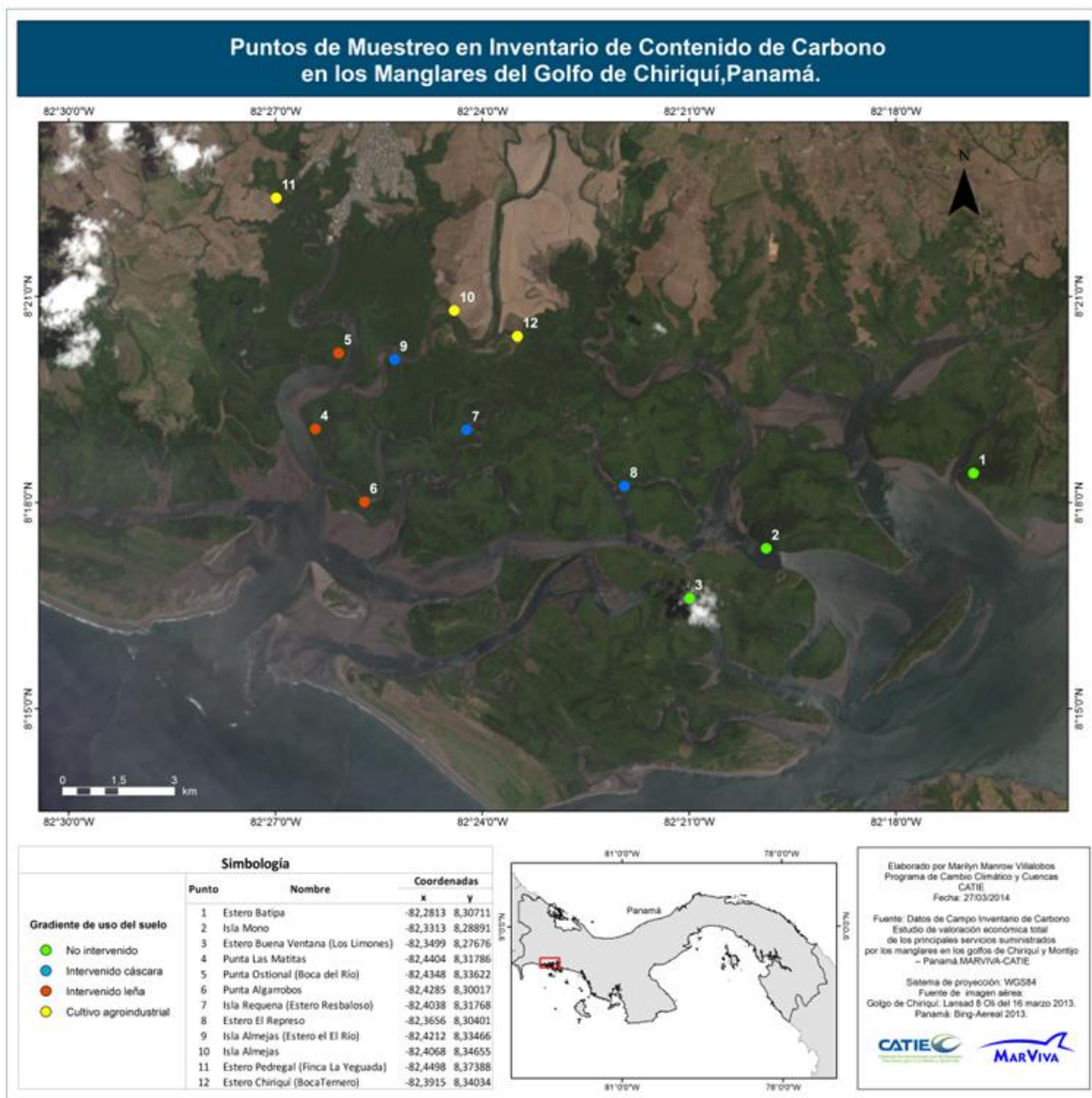


Figura 18. Ubicación de los sitios de muestreo seleccionados para el inventario de carbono, de acuerdo al gradiente de uso del suelo en los manglares de David, Golfo de Chiriquí-Panamá.

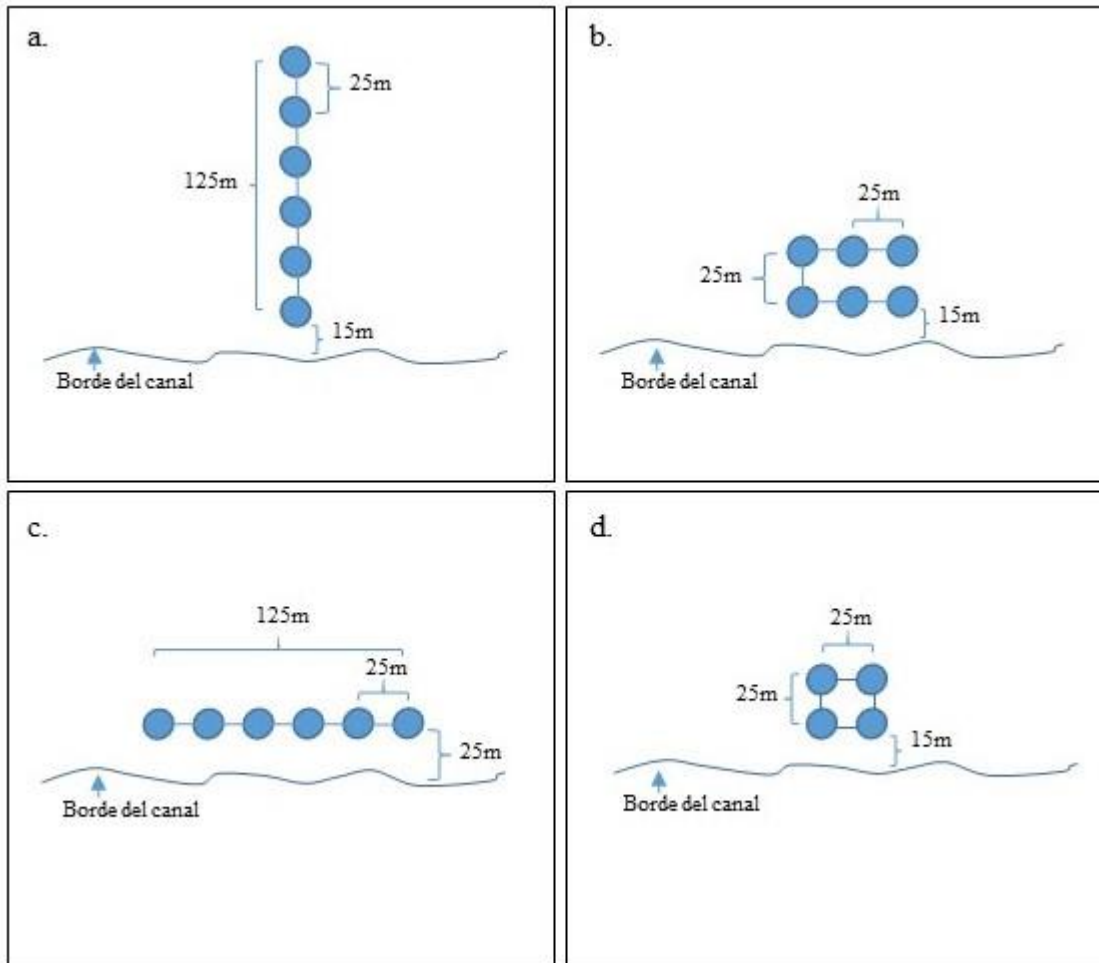


Figura 19. Disposición de transectos y parcelas de muestreo en el inventario de carbono en los manglares de David, Golfo de Chiriquí-Panamá: a. No intervenido, b. Intervenido Leña, c. Intervenido Cáscara, d. Uso Agroindustrial.

Cuantificación de carbono epigeo

Las existencias de carbono a nivel de ecosistema comprenden los componentes epigeos y el carbono del suelo del manglar. En primera instancia, se cuantificó el carbono en los componentes epigeos del ecosistema: árboles en pie, regeneración, herbáceas, hojarasca y madera caída utilizando parcelas anidadas. Se midió el diámetro de todos los individuos con diámetro (D) ≥ 5 cm en la parcela principal de 7 m de radio. Por el crecimiento particular de los manglares, el diámetro se midió 10-30 cm por encima del lugar donde ya no se observa conicidad del fuste; generalmente sobre la última raíz fúlcrea de cada individuo. Además, se anotó su condición (vivo/muerto) y se determinó la especie para poder asignar correctamente una ecuación alométrica y un valor de densidad específica de la madera durante el cálculo de las existencias de carbono. Se midió la altura (con clinómetro) de todos los tallos muertos y en posición vertical. Además, se determinó visualmente su estado de descomposición. Se procedió de forma similar para individuos con $D < 5$ cm, en una subparcela de 2 m de radio contenida

dentro de la principal. En parcelas con presencia del helecho *Acrostichum aureum* se realizó un estimado visual de la proporción de la parcela bajo su cobertura. A través de un muestreo destructivo adicional, se relacionó esa área con el carbono presente por unidad de área.

La madera caída se cuantificó utilizando una modificación a la metodología del plano de intersección (Van Wagner 1968, Brown y Roussopoulos 1974). Esta consiste en medir el diámetro de todas las piezas de madera muerta (con un ángulo $< 45^\circ$ respecto de la vertical) que intersecten un plano de 2m de altura y 12 m de longitud a partir del centro de la parcela. Estos planos están orientados a 45° respecto de la dirección principal del transecto. Se midió la madera caída con diámetro ≥ 7.5 cm a lo largo de todo el transecto. Las piezas con diámetro 7.5 – 2.5 cm se midieron a lo largo de los primeros 10 m del transecto. A cada pieza de madera se asignó una categoría de descomposición con base en la “prueba del machete” (IPCC 2003). No se tomó en cuenta la madera semi-enterrada (Murdiyaso et al 2009). No se midió el carbono en la hojarasca porque muestreos anteriores han demostrado que representa el 0.02% del carbono total (BIOMARCC 2012). El esfuerzo adicional de medirla en el campo y procesarla en el campo es innecesario relativo a la cantidad de información que se recopila y a la magnitud total de las existencias de carbono.

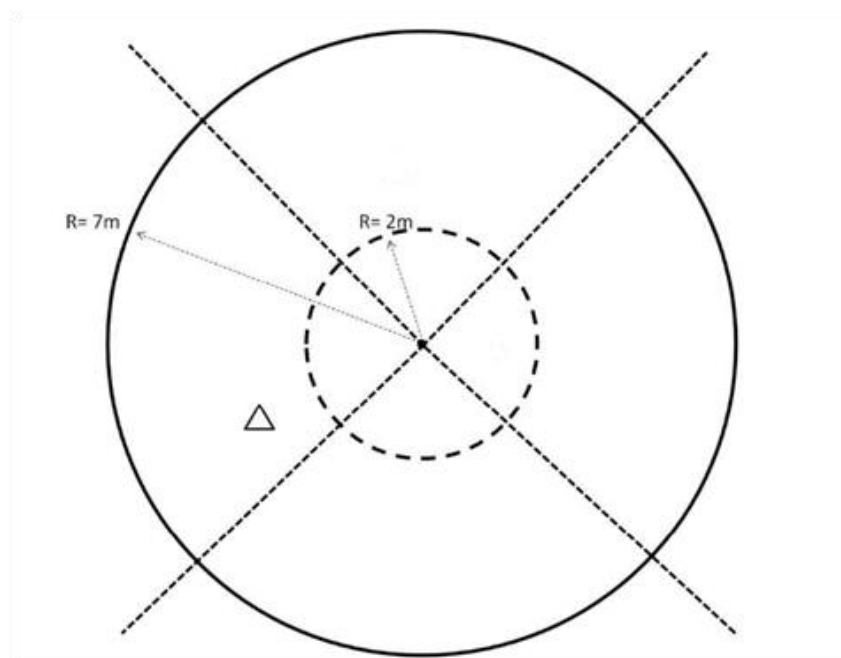


Figura 20. Parcela anidada de muestreo utilizada para la medición de biomasa y carbono en manglares de David, Golfo de Chiriquí-Panamá. Adaptado de Murdiyaso et al. (2009). Árboles con $dap \geq 5$ cm se miden en la parcela principal de 7m de radio; los de $dap < 5$ cm en una subparcela de 2 m de radio; la madera caída con diámetro ≥ 2.5 cm en 4 transectos de 12 m de longitud a partir del centro (líneas rectas punteadas). Los suelos se extraen de un punto aleatorio (triangulo, en este caso) en la parcela principal. Una de estas parcelas se ubicó cada 25 m sobre los transectos de medición.

Muestreo de suelo

Se tomaron muestras de suelo a más de 1m de profundidad en un punto ubicado aleatoriamente dentro de la parcela. Se utilizó un barreno abierto, especial para suelo no consolidado, para extraer muestras de 0 – 15, 15 – 30, 30 – 50 y 50 – 100 y >100 cm de profundidad (Murdiyaso et al 2009). La profundidad máxima del muestreo fue de 3m, excepto cuando por razones físicas o de compactación no fue posible alcanzar la profundidad total. Se tomó una muestra de 3 cm de largo del centro de cada intervalo de profundidad para determinar la densidad aparente del suelo. El material restante fue homogenizado por profundidad y parcela y preparado para ser llevado al laboratorio. Las raíces gruesas (≥ 2 mm) fueron excluidas de las muestras de suelo.

Las muestras de suelo fueron llevadas al Herbario de la UNACHI, en donde fueron presecadas a una temperatura < 65 °C y empacadas para su traslado al laboratorio del CATIE, donde se analizaron. Las muestras de densidad aparente fueron secadas al horno a 110°C por 72 horas, mientras que las muestras para determinar el contenido de nutrientes se secaron a 65°C hasta obtener peso constante. El contenido de carbono fue obtenido por el método de combustión seca (Nelson y Sommers 1996) en un analizador Thermofinnigan.



Figura 21.

Muestreo de suelo, con el detalle de la extracción de una muestra de volumen conocido para la determinación de densidad aparente del suelo en los manglares de David, Golfo de Chiriquí-Panamá.

Análisis de contenido de carbono

La biomasa aérea y de raíces se calculó utilizando una serie de ecuaciones alométricas específicas para las especies encontradas durante el inventario.

Cuando esto no fue posible, se utilizaron las ecuaciones generales de Chave (2005) y Komiyama et al (2005) y la base de datos mundial de densidad de la madera (Zanne et al 2009). Para árboles muertos en pie se utilizaron las mismas ecuaciones, pero asumiendo un 50, 80 ó 97.5 % de pérdida de la biomasa original por descomposición in situ. La biomasa de la madera caída se calculó siguiendo las fórmulas y correcciones descritas por Van Wagner (1968) y Brown y Roussopoulos (1974) y tomando en cuenta las densidades de la madera estandarizadas por el IPCC (2003) y Zanne et al (2009). Los datos de biomasa fueron convertidos carbono su contenido por especie (Murdiyaso et al 2009, Kauffman y Donato 2012, BIOMARCCc 2012).

Tabla 20. Ecuaciones alométricas utilizadas para el cálculo de la biomasa de manglares de David, Golfo de Chiriquí-Panamá.

Especie	Ecuación	Sg	Fuente
<i>Avicennia germinans</i>	$0.0942 * D^{2.54}$	0.811	Imbert & Rollet (1989)
<i>Rhizophora mangle</i>	$0.722 * D^{1.731}$	0.898	Smith & Whelan (2006)
<i>Rhizophora racemosa</i>	$0.128 * D^{2.6}$	0.880	Fromard et al (1998)
<i>Pelliciera rhizophorae</i>	$0.251 * Sg * D^{2.46}$	0.811	Komiyama (2005)
Otras especies	$0.168 * Sg * D^{2.47}$	0.806	Chave et al. (2005)
Raíces	$0.199 * Sg^{0.899} * D^{2.22}$	Según especie	Komiyama et al (2008)

Notas: D= diámetro del árbol (cm); Sg= gravedad específica de la madera ($g \cdot cm^{-3}$).

El contenido de carbono en el suelo se obtuvo multiplicando el contenido de carbono en el intervalo de profundidad, por la densidad aparente correspondiente a ese intervalo, por la longitud del intervalo. La sumatoria de los contenidos de carbono por intervalo de profundidad constituye la existencia total de carbono en el suelo hasta la profundidad muestreada. La suma de los componentes epigeos y el suelo constituyen las existencias totales de carbono a nivel de ecosistema. Todas las unidades (carbono aéreo y del suelo) se expresan en $MgC \cdot ha^{-1}$.

Análisis multitemporal del cambio de uso de la tierra

El análisis de la dinámica de uso de la tierra se realizó para los períodos comprendidos entre los años 1986, 2000 y 2014. En este análisis fueron empleadas imágenes

satelitales Landsat Thematic Mapper y Landsat 8, disponibles en <http://glovis.usgs.gov/>. De estas últimas sólo se emplearon las siete primeras bandas, de modo que fuesen equiparables con las Landsat Thematic Mapper, cuyo tamaño de píxel es 30 m.

Las imágenes satelitales empleadas fueron captadas entre enero y abril y se clasificaron de forma supervisada en el programa de cómputo *ERDAS IMAGINE 9.0*. El resultado de esta clasificación se evaluó mediante una matriz de contingencia, en la cual el programa indica qué porcentaje de cada tipo de cobertura de la tierra identificado por el usuario fue finalmente clasificado como tal (Anexo 2 de la sección).

Para definir la unidad menor de mapeo, se consideró un área mínima de 3 x 3 píxeles, para tener certeza de que al menos uno de ellos es clasificado de forma correcta como perteneciente a un tipo de cobertura del terreno particular. Con las imágenes que se emplearon, un área de 3 x 3 píxeles equivale a 8.100 m² (0,81 ha). Todos los cálculos de área fueron realizados en el programa de cómputo *ArcGIS 10.1*.

Análisis del cambio y emisiones de carbono

Para el “Análisis del cambio y emisiones de carbono” se utilizó el módulo Land Change Modeler (LCM) del programa IDRISI SELVA 17.0. Esta es una herramienta para el modelado de proyectos de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de los Bosques (REDD+), que permite calcular el estimado de gases de efecto invernadero (GEI) y las reducciones de emisiones que se derivarían de la implementación de un proyecto REDD+.

El Land Change Modeler (LCM) está organizado en torno a seis tareas principales:

- A. Análisis de cambio: Analiza los cambios pasados entre pares de imágenes de satélite.
- B. Potenciales de transición: Modela el potencial para transiciones en el terreno.
- C. Predicción de cambios: Predice el curso de los cambios en el futuro.
- D. Consecuencias: Evalúa las consecuencias para la biodiversidad.
- E. Planeamiento: Evalúa las intervenciones de planeamiento para mantener el sustento ecológico.
- F. Proyecto REDD+: Calcula las emisiones GEI de los proyecto REDD+.
- G. Armonizar: Ajusta los mapas de la superficie terrestre.

En el caso del cálculo de emisiones de carbono para los manglares del Golfo de Chiriquí en Panamá se utilizaron los pasos A, B, C y F.

Análisis de cambio

El análisis de cambio evalúa el cambio en las categorías de uso de la tierra entre el tiempo de inicio (t_0) y el tiempo final (t_1) de los mapas de cobertura de la tierra. Los cambios identificados son transiciones de un estado de la superficie a otro. El análisis de cambio para la zona del Golfo de Chiriquí se realizó entre los períodos 1986-2000 y 2000-2014.

Potenciales de transición

En LCM se crea y organiza una serie de mapas de potencial transición dentro del marco de un submodelo de transición evaluado empíricamente y que posee las mismas variables determinantes de fondo. Un submodelo de transición puede consistir en una sola transición de la superficie terrestre o en un grupo de transiciones que comparten las mismas variables determinantes de fondo. Estas variables determinantes son utilizadas para modelar el proceso de cambios históricos. Las variables determinantes utilizadas para el potencial de transición, fueron distancia a los ríos, carreteras y disturbios.

Las transiciones son modeladas con alguna de las siguientes funciones: a) una red neural de perceptrones multicapas (MLP), b) regresión logística, y c) el aprendizaje basado en instancias de similitud medida (SimWeight). Una vez calibrado con las transiciones históricas, el modelo es utilizado para predecir los escenarios futuros. En el caso particular de la zona del Golfo de Chiriquí se utilizó regresión logística para los potenciales de predicción.

Predicción de cambios:

La predicción de cambios utiliza los índices históricos de cambio y el modelo del potencial de predicción. LCM puede predecir un escenario futuro de uso de la tierra para una determinada fecha futura. En síntesis, el modelo determinará cómo ciertas variables determinantes influyen en los cambios futuros de uso de la tierra, cuántos cambios sucedieron entre el tiempo de inicio (t_0) y tiempo final (t_1), y luego calculará una cantidad relativa de transiciones a la fecha futura.

Proyecto REDD+:

El análisis REDD+ evalúa los índices y patrones de los cambios históricos en la superficie del terreno, particularmente en la deforestación y también de las fuerza impulsoras de estos cambios. El análisis REDD+ emplea los resultados del modelado de la predicción de cambios para estimar el potencial del proyecto para la retención de carbono.

El análisis REDD+ permite identificar los tipos de reservorios de carbono incluidos en el análisis y también la densidad de carbono presente en los mismos, calculada en toneladas de carbono por hectárea (MgC ha^{-1}). Durante el análisis se pueden incluir seis tipos de reservorios de carbono: a) sobre el suelo (epigeo), b) bajo el suelo, c) madera muerta, d) productos de la cosecha, e) basura y f) carbono orgánico del suelo.

Para el cálculo de las emisiones se utilizaron los reservorios sobre el suelo y bajo el suelo, para dos clases de uso del suelo: manglar y no manglar. Este último caso, se utilizaron valores de densidad de carbono medida en pastos como el proxy de no manglar. Se procedió de esta forma porque en el período 2000-2014 la cobertura de pasto fue la que tuvo mayor incidencia en la deforestación del manglar.

Tabla 21. Datos de carbono para el cálculo de emisiones de carbono (MgC•ha-1).

Cobertura	Clase estimación	Sobre el suelo (above-ground)	Bajo el suelo -1m- (below-ground)
Manglar	Mínimo	57.45 (Leña)	271.73 (No intervenido)
	Máximo	105.03 (Cáscara)	373.92 (Leña)
Pasto*		20.2	86.5

Fuente: Jobse 2008 (* corresponde pastizales de 29 años de edad en la zona de vida Bosque húmedo tropical - bh-T).

Los resultados del análisis REDD+ consisten en una serie de hojas de cálculo que evalúan el impacto del proyecto sobre las existencias de carbono, las “fugas” (emisiones debidas al proyecto, producidas en áreas aledañas al mismo) y las áreas de referencia para intervalos específicos a lo largo de la vida del proyecto (en este caso estimado para el 2000-2028). Los resultados se identifican de la siguiente manera en las salidas del programa:

Las tablas de emisiones CO₂ son:

Tabla 1: Lista de los reservorios de carbono incluidos o excluidos en la actividad del proyecto REDD+ propuesto.

Tabla 4: Lista de clases de coberturas con su respectiva densidad promedio de carbono por hectárea (tCO₂e ha-1) en reservorios de carbono diferentes.

Tabla 6: Línea de base y datos de la actividad de deforestación por clase de cobertura del suelo en el área del proyecto, área de fuga y el área de referencia.

Tabla 10: Línea de base variaciones del carbono almacenado por clase de cobertura del suelo en área del proyecto, la zona de fuga y el área de referencia.

Las tablas de emisiones No-CO₂ son:

Tabla 2: Lista de las fuentes y GHG en la actividad del proyecto REDD+ propuesto.

Tabla 12: Lista de clases LULC (Land Use Land Change – Uso y cambio de uso de la tierra) con su respectiva emisión promedio por hectárea (tCO₂e ha-1) en diferentes fuentes.

Tabla 13: Línea de base de las emisiones No-CO₂ por cada clase LULC en el área del proyecto, la zona de fuga y el área de referencia. Las tablas para emisiones netas GHG:

Las tablas para emisiones netas GHG son:

Tabla 17: Para cada etapa, la salida representa el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero GHG debido a fugas desde la zona del proyecto. Esto deducirá la eficacia global del proyecto por la disminución de las reservas de carbono de referencia, es decir de la línea de base. Esto se calcula para las emisiones de CO₂ y No-CO₂.

Tabla 19: Para cada etapa, la salida representa las reducciones de emisiones de GEI *ex-ante* (C-REDD+), que representan las reducciones en la línea de base de carbono (C-baseline) debido a una fuga (C-leakage) y la tasa real de éxito del proyecto (C-Actual).

El cálculo final es: C-REDD+ = (C-Línea base) - (C-Actual) - (C-Fugas)

Es decir, las emisiones netas de GEI de un proyecto REDD+ se calculan como la diferencia entre la tasa real de éxito del proyecto, menos las emisiones de línea base, menos las emisiones debidas a las fugas.

IV. Resultados y discusión

Existencias de carbono

En los manglares y áreas aledañas del Golfo de Chiriquí, las existencias promedio de carbono epigeo oscilan entre 57 y 105 MgC·ha⁻¹ en manglares y 6 MgC·ha⁻¹ en plantaciones de cultivos agroindustriales. Las diferencias entre estratos de manglar y uso agroindustrial son considerables y debidas a la mínima biomasa epigea presente en este último, comparado con los manglares de áreas aledañas. Hay 13.5 veces más carbono almacenado sobre el suelo en los manglares que en las plantaciones de arroz inundado bajo estudio.

Tabla 22. Existencias de carbono a nivel de ecosistema (en MgC·ha⁻¹ ± Error Estándar) para manglares y usos agroindustriales de la tierra (plantaciones de arroz inundado) en David, Golfo de Chiriquí-Panamá.

Componente	Estrato			
	No intervenido	Cáscara	Leña	Agroindustrial
Árboles	87.21 ± 6.15	99.45 ± 7.44	59.05 ± 5.81	
Regeneración	7.97 ± 1.89	20.04 ± 4.19	27.68 ± 5.90	
Sotobosque	0.17 ± 4.06	0.18 ± 4.63	0.11 ± 4.50	
Madera caída	30.23 ± 2.64	73.47 ± 6.48	16.69 ± 5.74	
Total epigeo	75.35 ± 5.60	105.03 ± 7.70	57.45 ± 10.83	5.87 ± 6.18
Raíces	46.18 ± 5.94	58.77 ± 6.50	36.87 ± 5.41	
Suelo 0.5 m	137.87 ± 29.50	188.31 ± 23.78	188.92 ± 36.86	167.66 ± 4.96
Suelo 1 m	271.73 ± 27.19	363.46 ± 22.11	373.92 ± 38.11	349.32 ± 6.48
Suelo 3 m	758.22 ± 14.85	1087.64 ± 23.92	1028.76 ± 22.26	
Ecosistema 0.5 m	259.40 ± 14.13	352.12 ± 15.56	283.24 ± 23.20	173.53 ± 5.13
Ecosistema 1 m	393.26 ± 18.90	527.27 ± 18.89	468.23 ± 32.98	355.19 ± 6.59
Ecosistema 3 m	879.75 ± 18.12	1251.45 ± 21.61	1123.07 ± 22.20	

La variación encontrada entre las existencias de carbono epigeo de los estratos de manglar no corresponde claramente a la gradiente de uso identificada durante el ejercicio de estratificación; se esperaba que las áreas bajo extracción tuvieran menores existencias de carbono que los manglares no intervenidos. Por ejemplo, en las parcelas de leña, las existencias de carbono epigeo varían entre 17 y 94 MgC·ha⁻¹ y en las de

extracción de cáscara entre 13 y 212 MgC·ha⁻¹. Estos valores son comparables con los medidos en manglares del Pacífico y el Caribe de Costa Rica, aunque ese país los estimados presentan mucha menos variabilidad (BIOMARCC 2012, Manrow y Vílchez 2012). Esto puede deberse en parte a la alta variabilidad encontrada en las parcelas de cada estrato o a que los pobladores locales prefieran manglares más altos y densos para las actividades de aprovechamiento. También es posible que se deba a las diferencias en la intensidad de las prácticas de aprovechamiento que se llevan a cabo.

En todos los estratos, entre un 45 y un 65% del carbono epigeo está almacenado en los árboles con D > 5 cm . Por otra parte, sí se observan diferencias en cómo está distribuido el carbono dentro de los otros componentes del ecosistema que son consistentes con el uso que se le da a los manglares. En aquellos manglares donde se extrae leña hay relativamente poco carbono almacenado en la madera caída, porque todo ese material se recoge y extrae del sitio, mientras que en las áreas de aprovechamiento de cáscara queda mucha madera caída después de extraer la cáscara de los fustes caídos. Por otro lado, el mayor grado de disturbio en estos dos estratos puede explicar porque hay entre 2.5 y 3.5 veces más carbono en su regeneración (árboles < 5 cm diámetro) que en el manglar sin intervención .

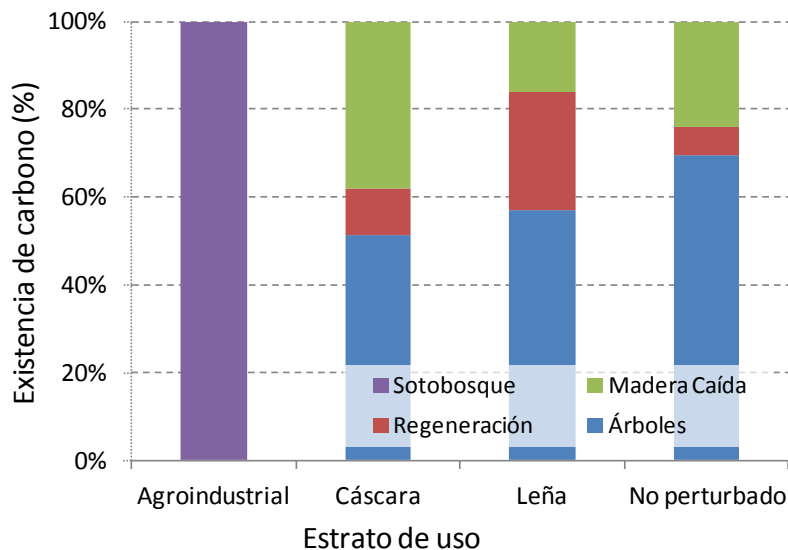


Figura 22. Distribución de las existencias de carbono en los componentes epigeos del ecosistema de manglar y agroindustrial en David, Golfo de Chiriquí-Panamá.

En promedio el porcentaje de carbono de los sedimentos es de 8.12%, y de la densidad aparente 0.50 g·cm⁻³, sin tendencias definitivas según profundidad del suelo. El carbono del suelo comprende el carbono almacenado en la biomasa de raíces y en los sedimentos del manglar. Las raíces representan en promedio el 60% de la biomasa sobre el suelo, poniendo en evidencia la importancia de esas estructuras en la estabilidad vertical de los manglares. Por otro lado, el suelo de los manglares contiene, en promedio, entre 4.5 y 13 veces más carbono que los componentes epigeos del ecosistema cuando se consideran las cantidades estimadas hasta 1 y 3 m de

profundidad, respectivamente. Al considerar las existencias totales a nivel de ecosistema, se deduce que el carbono almacenado en el suelo representa, en promedio, el 77 % y el 88% del carbono total del ecosistema medido hasta 1 y 3 m de profundidad, respectivamente.

La cantidad de carbono almacenado en los sedimentos es entre 1.34 y 1.43 veces mayor en los manglares donde se realizan labores de extracción de materiales que en los manglares no intervenidos. Estas diferencias no siguen una tendencia clara con la profundidad del perfil de suelo. Al comparar las existencias promedio de carbono en el suelo entre los manglares y las plantaciones de arroz, tampoco se encontraron diferencias significativas hasta 1 m de profundidad. Es posible que esto se deba al relativamente corto periodo de uso de esos terrenos para producir arroz y al hecho que sea del tipo inundado, por lo que los procesos de descomposición de la materia orgánica del suelo son controlados.

Las existencias de carbono a nivel de ecosistema, hasta 1 m de profundidad, varían entre 393 y 527 MgC·ha⁻¹ en los bosques de manglar estudiados, hasta 1.3 veces más carbono que las plantaciones de arroz. Esos son valores similares a los medidos en manglares del Humedal Nacional Térraba-Sierpe, en la costa Pacífico de Costa Rica (BIOMARCC 2012). Al considerar los perfiles de sedimento hasta 3 m de profundidad, los manglares alcanzan existencias de carbono a nivel de ecosistema entre 880 y 1251 MgC·ha⁻¹, similares a las medidas en Indonesia (Donato et al 2011) y el Pacífico Central de Costa Rica (Kauffman y Cifuentes, datos no publicados). Esto sugiere que los manglares de América Central tienen existencias de carbono similares a ecosistemas homólogos en otras latitudes del mundo, y la importancia de proteger esas existencias en contra de la dinámica de cambio de uso de la tierra a camaroneras y otros usos agroindustriales (Caldeira 2012).

De forma similar a otros estudios (BIOMARCC 2012), se encontró una correlación entre el área basal y las existencias totales de carbono epigeo, lo cual podría permitir calcular las existencias de carbono con sólo conocer el área basal de un manglar. Aunque la regresión es altamente significativa, en este caso sólo explica cerca del 40% de la varianza encontrada y, debido a la variación en los estimados, es posible que sea única sólo para los manglares del Golfo de Chiriquí.

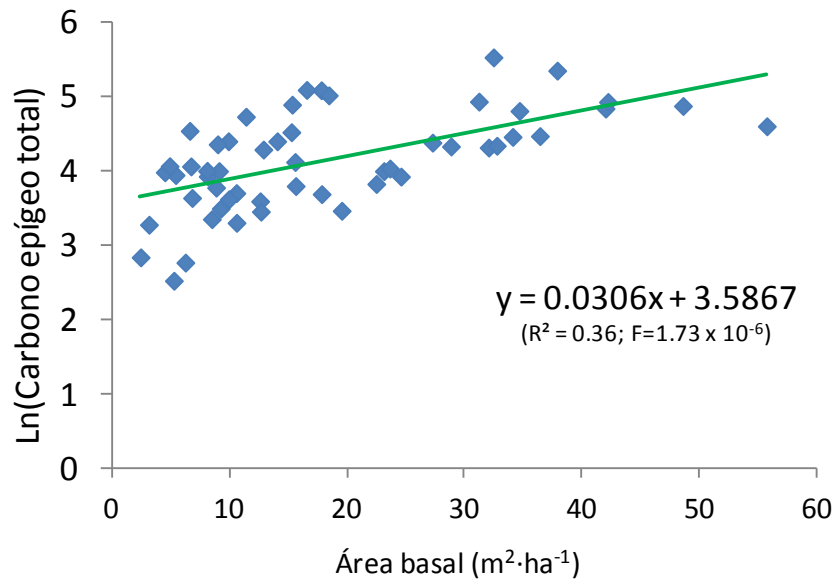


Figura 23. Predicción de carbono epigeo total utilizando datos de área basal de árboles con $D > 5\text{cm}$. D = diámetro de los árboles de manglar medido a 30 cm por sobre la última raíz fúlcrea, donde el fuste es homogéneo.

Se encontraron regresiones similares entre el área basal y las existencias totales a nivel de ecosistema (hasta 0.5, 1, y 3m). En todos los casos las regresiones son altamente significativas, pero la correlación se debilita (de $R^2 = 0.53$ a $R^2 = 0.20$) conforme se toman en cuenta mayores profundidades del perfil de suelo (Tabla 23). Sería razonable suponer que las regresiones y, en general, los estimados acá presentados serían más robustas al tener tamaños de muestra más significativos a los utilizados en este estudio.

Tabla 23. Regresiones para predecir la magnitud de las existencias de carbono a nivel de ecosistema basadas en el área basal de árboles de manglar con diámetro $> 5\text{cm}$.

Regresión	Intercepto	Pendiente	R^2	F
TEC 0.5 m	207.495 (14.432)	4.85 (0.644)	0.53	7.8×10^{-10}
TEC 1 m	381.934 (22.13)	4.293 (0.987)	0.27	6.5×10^{-5}
TEC 3 m	945.355 (53.142)	8.427 (2.370)	0.20	8.3×10^{-4}

Nota: Valores y (error estándar). Carbono total a nivel de ecosistema hasta X profundidad (en m).

Dinámica de uso de la tierra por período

Las coberturas de la tierra dominantes en superficie dentro del sitio de estudio fueron pastos, humedal y manglar. Estas tres coberturas de la tierra cubren más del 90% de la extensión del sitio de estudio. Los pastos cubren más de un tercio del sitio de estudio

ya que en 1986 tenía una extensión de 34,84%, en el 2000 un 35,40% y en el 2014 un 38,23%. Estos valores indican que la superficie utilizada para pastos ha ido en aumento desde 1986 (Figura 24).

El manglar tiene una superficie promedio de 20,04% que representan aproximadamente 26.780 hectáreas para el sector de David (Tabla 24). También para el año 2014, el área cubierta por mangle es cuatro veces más de aquella ocupada por bosque (Tabla 24). Al igual que en 1986 y 2000, el parche de manglar más extenso persiste en las cercanías de la Ciudad de David (Figura 25).

Tabla 24. Extensión de la cobertura de la tierra en el sector de David, en el Golfo de Chiriquí-Panamá, en los años 1986, 2000 y 2014.

Cobertura	Año					
	1986		2000		2014	
	ha	% ^a	ha	%	ha	%
Área Urbana	139,57	0,11	228,79	0,17	800,46	0,60
Bosque	6.457,61	4,83	4.572,51	3,42	4.642,84	3,48
Charral	221,94	0,17	282,21	0,21	158,13	0,12
Cultivo	1.309,08	0,98	4.072,71	3,05	2.163,29	1,62
Humedal	45.505,74	34,06	45.699,52	34,21	46.762,31	35,00
Manglar	27.365,65	20,48	27.499,09	20,58	25.478,10	19,07
Pasto	46.513,78	34,82	47.289,85	35,40	51.075,24	38,23
Plantación Forestal	-	-	-	-	1.088,19	0,81
Terreno Descubierto	6.081,08	4,55	3.949,79	2,96	1.425,92	1,07
Total	133.594,45	100	133.594,45	100	133594,45	100

Fuente: Mapas de uso de la tierra para el Golfo de Chiriquí-Panamá, para los años 1986-2000-2014.

^a Con respecto al área total del sitio de interés.

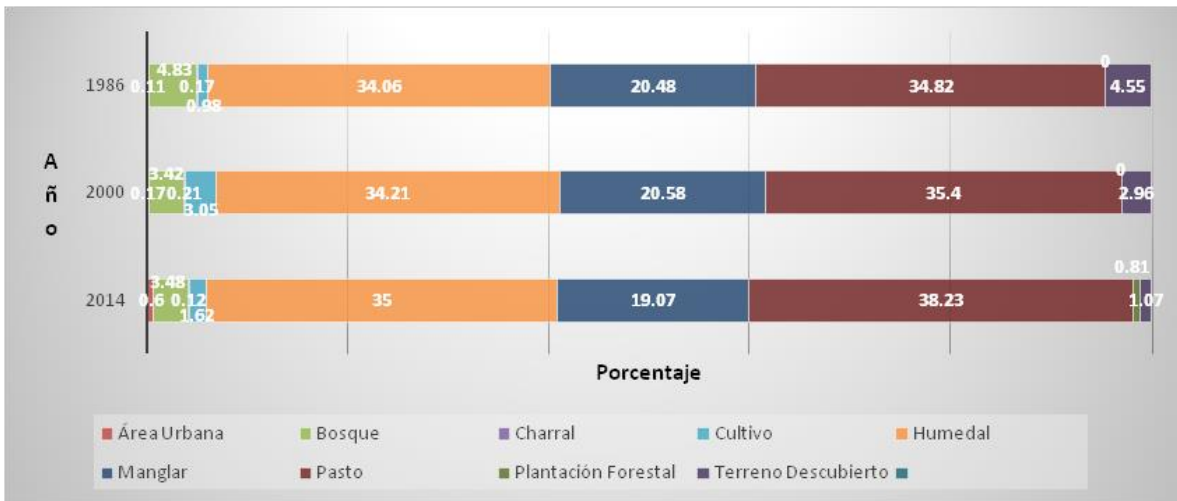


Figura 24. Cambio de uso de la tierra (en porcentaje) en el sector de David, en el Golfo de Chiriquí-Panamá, en los años 1986, 2000 y 2014.

Fuente: Mapas de uso de la tierra para el Golfo de Chiriquí-Panamá, para los años 1986-2000-2014.

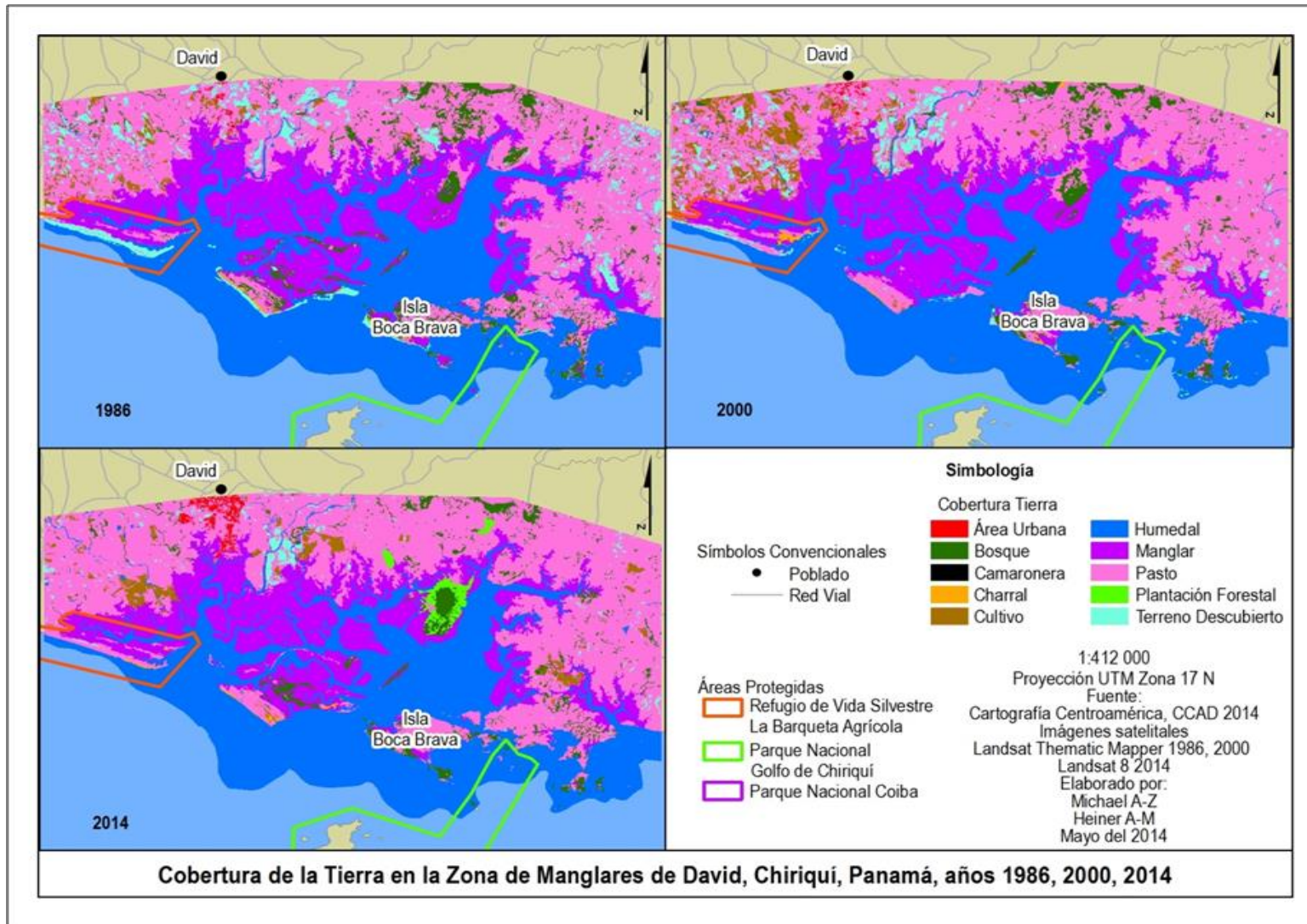


Figura 25. Cobertura de la tierra en el sector de David, Golfo de Chiriquí-Panamá, años 1986, 2000 y 201

Análisis de cambio de uso del suelo

En el uso de la tierra siempre hay una dinámica implícita. Algunas zonas ganan terreno para una clase de uso y otras lo pierden. Para ambos períodos, las clases de uso Pasto, Bosque, Manglar, Terreno Descubierta y Cultivo agrícola tienen la mayor dinámica y b). El Pasto es la clase de uso de la tierra que mayor dinámica tiene en la zona de estudio para ambos períodos.

Las superficies de “terreno descubierto” corresponden en su mayoría a zonas que han sido preparadas mecánicamente para cultivos agrícolas. Estas áreas juntas con los cultivos agrícolas ya establecidos, son un importante impulsor de cambio en el sitio de estudio a y b).

Con respecto al manglar, hay una dinámica importante ya que se permite el cambio de uso del suelo para esta categoría. En el primer período tiene una dinámica de uso positiva (ganancia de extensión), mientras que en el segundo período es negativa – (pérdida de extensión de la sección).

Entre 1986-2000 no había plantaciones forestales, las cuales se manifiestan en el período 2000-2014 (a y b). También los humedales tienen una dinámica particular motivado por las corrientes marinas y la sedimentación proveniente del sistema terrestre. Entiéndase el humedal como el espejo de agua de los manglares que llega hasta 10 metros de profundidad en la parte oceánica.

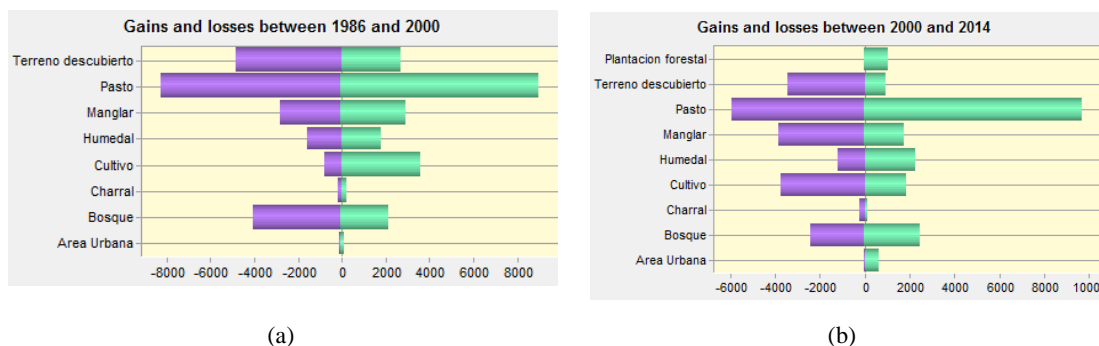


Figura 26. Dinámica de uso de la tierra por período el sector de David, Golfo de Chiriquí-Panamá.

Fuente: Mapas de uso de la tierra para el Golfo de Chiriquí-Panamá, para los períodos 1986-2000 (a) y 2000-2014 (b).

El cambio neto es la diferencia entre la ganancia y pérdida de superficie para una misma cobertura la tierra. El cambio neto negativo significa que ese tipo de cobertura de la tierra perdió superficie comparado con un año de referencia. Mientras que un cambio neto positivo es la ganancia de superficie (Figura 27 a y b).

Los Pastos y el Área Urbana mantienen un cambio neto positivo para los dos períodos de evaluación. El caso de Pastos tiene crecimiento en superficie de 776 hectáreas en el período 1986-2000 y para el segundo período el crecimiento llega a 3,785 hectáreas. El Área Urbana sextuplica la superficie para el segundo período, pasa de 89 a 571 hectáreas (Figura 27a y b, de la sección).

Por su parte el Cultivo, Manglar y el Charral tienen un comportamiento diferente. Es decir que para el primer período ganan extensión, pero para el segundo lo pierden. En el caso específico del manglar ganó una extensión de 133 hectáreas entre 1986-2000, pero para el segundo período perdió 2,021 hectáreas (Figura 27 a y b).

En el caso del Bosque perdió mucha superficie en el primer período (1986-2000) con aproximadamente 1,885 ha. Sin embargo, para el segundo período se detuvo la deforestación del bosque e inclusive tuvo una leve recuperación de su extensión -70 ha- (Figura 27a y b, de la sección).

El caso particular de las plantaciones forestales genera una extensión 1.088 ha sembradas durante el período 2000-2014.

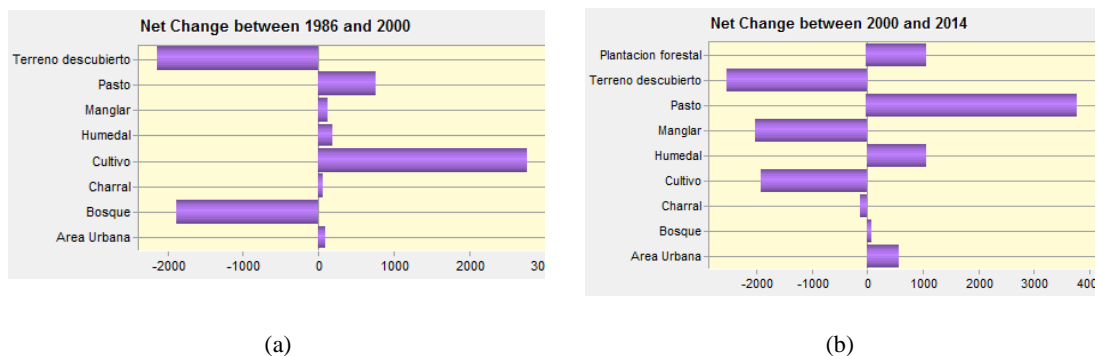


Figura 27. Cambio neto por clase de uso de la tierra para el sector de David, Golfo de Chiriquí-Panamá, períodos 1986-2000 y 2000-2014.

Fuente: Mapas de uso de la tierra para el Golfo de Chiriquí-Panamá, para los períodos 1986-2000 (a) y 2000-2014 (b).

Los impulsores del cambio de uso del suelo del manglar son los pastos (637 ha), plantaciones forestales (417 ha), los cultivos (47 ha), el bosque (637 ha) y el humedal -397 ha- (Figura 28). Estos usos del suelo fueron los causantes de la pérdida de 2,021 hectáreas de manglar (Figura 28 a y b, de la sección). En el caso del humedal que ha ganado terreno, hay que considerar aquellos cambios producto de las corrientes marinas y de la sedimentación ocasionada por el sistema terrestre.

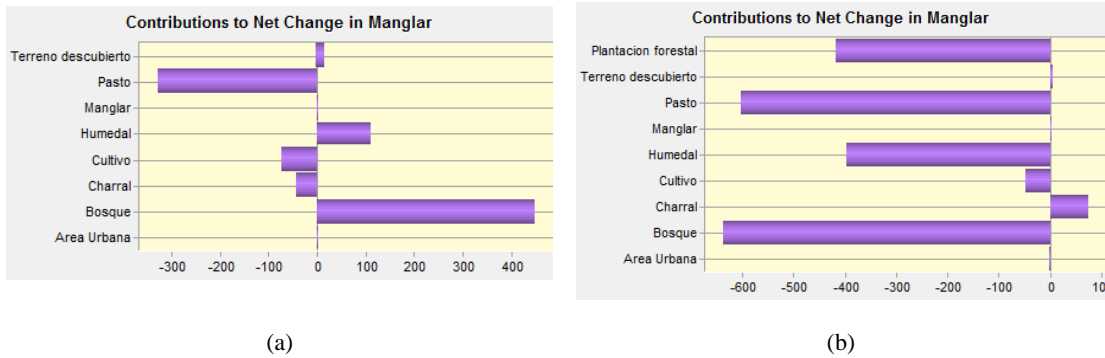


Figura 28. Cambio de uso en los manglares del sector de David, Golfo de Chiriquí-Panamá.

Fuente: Mapas de uso de la tierra para el Golfo de Chiriquí-Panamá, para los períodos 1986-2000 (a) y 2000-2014 (b).

Emisiones de carbono

En el primer período de análisis hubo un cambio neto positivo para el manglar (su área aumenta). En el segundo período esta tendencia se revierte, es decir hubo deforestación del manglar (Figura 27 b). La deforestación neta fue de 2,021 hectáreas entre el año 2000 y el 2014, ya que pasó de 27,499 ha a 25,478 ha en un período de 14 años. La tasa promedio anual de deforestación fue de 160.96 ha para el período 2000-2014.

Debido a que solo hubo deforestación en el segundo período (2000-2014), se realizaron los cálculos de la deforestación y emisión de carbono para el período 2000-2028. Se validó la información para el período 2000-2014 aprovechando el mapa de uso del suelo desarrollado para el año 2014 (Figura 25 y anexo 4 de la sección). El período 2014-2028 es una proyección o escenario que se realizó para estimar el acumulado de emisiones de carbono si la tasa de deforestación actual continúa.

Con la herramienta Land Change Modeler (LCM) se realizó el cálculo de las emisiones de carbono para los manglares de David, en el Golfo de Chiriquí. Los resultados indican una tasa promedio anual proyectada de deforestación de 160.96 hectáreas, el escenario de la deforestación en los manglares equivale a un cambio acumulado de 4,507 ha para el período 2000-2028 (Figura 29), asumiendo que no existirá un proyecto que evite la deforestación durante este período.

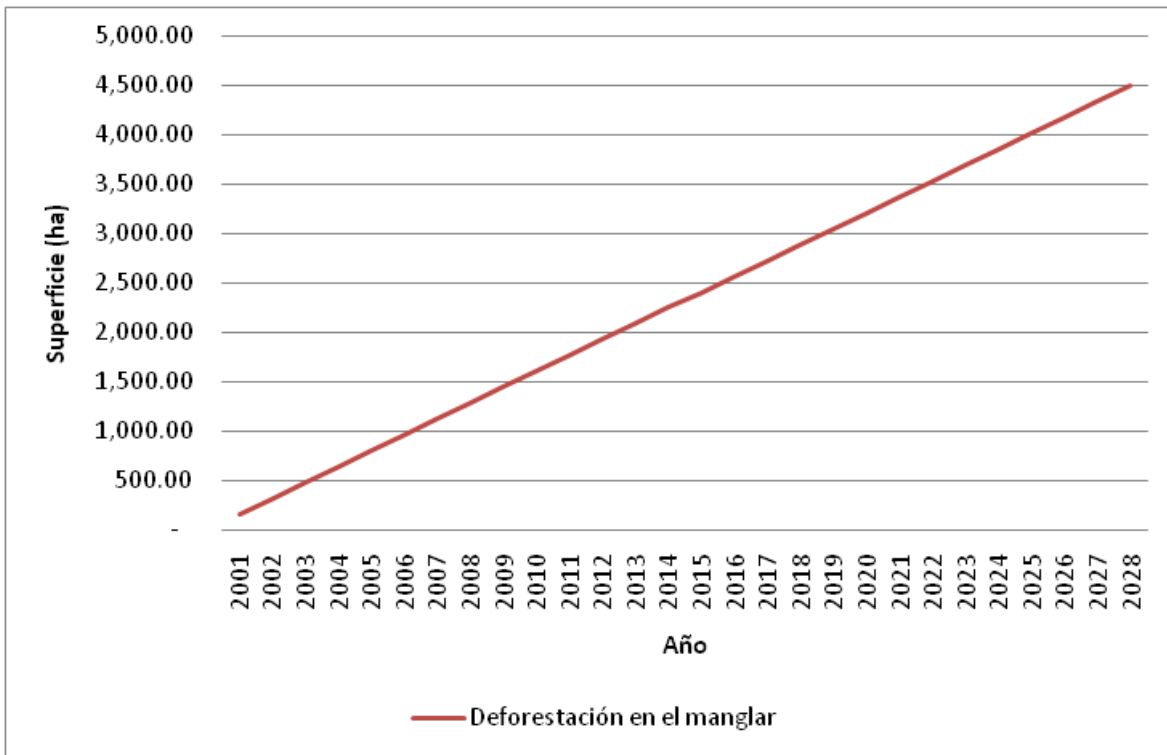


Figura 29. Escenario de la deforestación de los manglares en David, Golfo de Chiriquí-Panamá, período 2000-2028.

Fuente: cálculos realizados con Land Change Modeler (LCM) del programa Idrisi Selva 17.

Las existencias promedio de carbono epigeo oscilan entre 57 y 105 MgC·ha⁻¹ en los manglares de David. Por lo tanto se realizó una estimación de las emisiones de carbono para ambos valores (Figura 30), de forma que se provea un abanico de posibles emisiones con base en los datos recopilados. Además se puede conocer la estimación de las emisiones de carbono desde el año 2000 hasta el 2028.

Para la existencia promedio mínima del manglar (57 MgC·ha⁻¹), el valor de las emisiones corresponde a 1, 839,994 MgCO₂e al 2014 y 3, 679,986 MgCO₂e al 2028 (línea roja continua). En contraste, la existencia promedio máxima del manglar (105 MgC·ha⁻¹), el valor máximo de emisiones corresponde a 3, 078,649 MgCO₂e al 2014 y 6, 157,298 MgCO₂e (línea roja continua) al 2028. La estimación de emisiones tiene un comportamiento lineal debido a que se calcula bajo un escenario de una tasa de deforestación promedio que no varía a lo largo del tiempo.

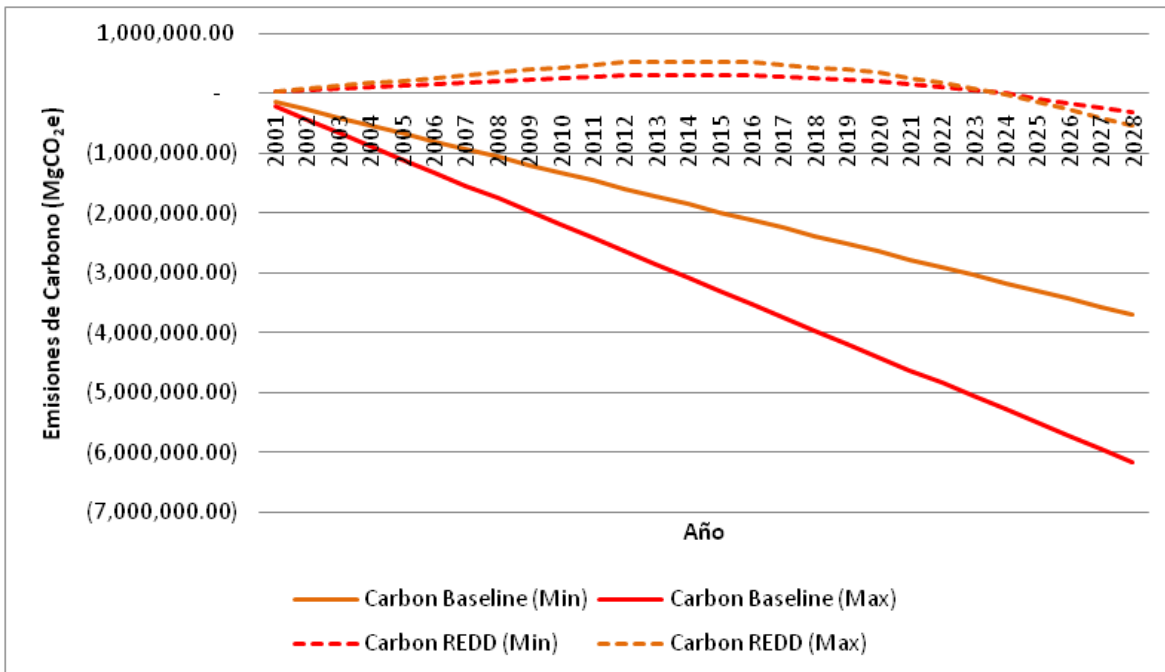


Figura 30. Estimado de las emisiones de carbono en el manglar del Golfo de Chiriquí, período 2000-2028.

Fuente: cálculos realizados con Land Change Modeler (LCM) del programa Idrisi Selva 17.

El LCM también calcula la reducción de emisiones de carbono si se ejecuta un proyecto REDD+ (Reducción de Emisiones de Carbono causadas por la Deforestación y Degradación de Bosques). Para el periodo de simulación entre 2001 y 2028, se utilizaron tasas de éxito:

- 2001 - 2007: 40 %
- 2007 - 2014: 50 %
- 2014 - 2021: 60 %
- 2021 - 2028: 80 %

En la situación actual (sin proyecto), se han emitido de la zona entre 1, 839,994 y 3, 078,649 MgCO₂e entre 2001 y 2014. Si asumiéramos la presencia de un proyecto de mitigación al cambio climático, en lugar de emisiones, se habría generado un secuestro entre 31,427 y 527,768 MgCO₂e en ese mismo período. A partir del 2025 esta tendencia de secuestro de carbono se revierte y la zona en su totalidad se convierte en emisora de carbono. Pese a esta dinámica, los beneficios de implementar un proyecto de mitigación son considerables. Por otro lado, la magnitud de esa reversión depende de la eficiencia y éxito del proyecto. En este modelado se utilizaron supuestos muy conservadores, por lo que es posible que esta tendencia de absorción de carbono a nivel de paisaje pudiera ser mayor.

Si extendiéramos los supuestos planteados de implementación de proyecto, las emisiones se reducirían al 2028 en un 91% para los manglares de David, relativo a la

situación base. Para aquellos manglares con una existencia de carbono de 57 MgC·ha⁻¹, las emisiones de carbono hacia la atmósfera estarían pasando de 3.679.986MgCO_{2e} (línea roja continua) a -315.425MgCO_{2e} (línea roja discontinua; Figura 30). Esto es una reducción neta de emisiones de 3.364.561MgCO_{2e}. Para los manglares con una existencia de carbono de 105 MgC·ha⁻¹, las emisiones de carbono hacia la atmósfera estarían pasando de 6.157.298 MgCO_{2e} (línea naranja continua) a -527.768 MgCO_{2e} (línea naranja discontinua; Figura 30). La reducción neta de emisiones en este caso es de 5.629.530 MgCO_{2e}. Esto implica un beneficio de mitigación considerable para la zona.

En Panamá, en 1994, la principal fuente de emisiones de GEI a nivel nacional era el sector UT-CUTS (Uso de la Tierra, Cambios de Uso de la Tierra y Silvicultura). Para el año 2000, en que se realizó el Segundo Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, se evidencia que el sector energía constituye la principal fuente de emisiones de CO₂ equivalente (4.814,37 Gg CO_{2e}), seguido del sector agricultura - 3.220,19 GgCO_{2e}- (ANAM, 2011).

El aporte de emisiones proyectadas del 2000 al 2028 por la pérdida de manglar es significativo comparado con el SINGEI. Por ejemplo, aquellos manglares con una existencia de carbono de 57 MgC·ha⁻¹ aportarían el equivalente a un 76,4% de las emisiones de carbono del sector Energía a nivel nacional. Pero si se compara con el sector Agricultura es el equivalente a un 114,3% de las reportadas por el SINGEI. En el caso de los manglares donde las existencias de carbono alcanzan 105 MgC·ha⁻¹, las emisiones de carbono por la pérdida de manglar representarían un 127,9% del sector Energía y un 191,2% del sector Agricultura (Tabla 25).

Tabla 25. Comparación de las emisiones de carbono proyectadas para el manglar de David (año 2028) con el Segundo Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Panamá.

Uso	GgCO _{2e} (Gigagramos de CO ₂ equivalente)	Porcentaje	
		Sector Energía	Sector Agricultura
Manglar (57 MgC·ha⁻¹)	3.679,98	76,4%	114,3%
Manglar (105 MgC·ha⁻¹)	6.157,29	127,9%	191,2%
Sector Energía	4.814,37	100%	-
Sector Agricultura	3.220,19	-	100%

Fuente: http://www.anam.gob.pa/images/stories/segunda_comunicacion/index.html

V. Estimación del valor económico del carbono

Para la valoración del carbono estimado como existencias en los manglares de David, se utilizaron distintos precios de referencia. Por recomendación de funcionarios de la ARAP¹³, la tonelada de carbono debe tasarse a un máximo de US\$0.50 por los bajos precios que han caracterizado a este mercado. No obstante, al analizar los precios históricos de este bien, se observa que dicho valor es extremadamente bajo, lo cual implicaría una sub-valoración de este servicio bastante alta.

Según los datos de precios históricos consultados, entre enero y junio del 2014 la tonelada de carbono en los mercados de futuros se cotizó a un promedio de US\$5.60, con un mínimo de US\$3.88 y un máximo de US\$7.37 (<http://www.investing.com/commodities/carbon-emissions-historical-data>). Estos valores son significativamente superiores al precio recomendado para la valoración, aun considerando las reducciones considerables que se han dado en la cotización de este bien en los mercados internacionales.

Se decidió trabajar con cuatro escenarios alternativos: (i) precio mínimo de \$0.50¹⁴; (ii) un precio intermedio de \$US1.5, valor entre el escenario anterior y el precio mínimo histórico del 2014; (iii) un precio promedio de US\$3.88 (mínimo reportado para los primeros meses del año); y, (iv) un precio máximo de US\$5.60 correspondiente al precio promedio reportado por la fuente consultada.

El valor estimado se obtiene del producto del total de carbono estimado en el ecosistema y el precio de venta de cada tonelada fijada. Para efectos de tener escenarios alternativos, se hizo la estimación del valor con tres escenarios de profundidad de muestreo del suelo y del ecosistema tal como se presentó en los resultados de fijación de carbono en manglares no intervenidos anteriormente.

Dependiendo del precio por unidad de carbono, el valor por hectárea del carbono fijado en los manglares de David varía entre US\$695.00 y US\$ 2,338.00 cuando se considera solamente la primer capa de carbono fijado en el suelo y el ecosistema (0.50 m). Este valor aumenta en forma considerable conforme se considera el carbono fijado a mayores profundidades (Tabla 26).

Tabla 26. Valor estimado del carbono fijado en los manglares de David (US\$/ton)

	Ecs. 1	Ecs. 2	Ecs. 3	Ecs. 4
Suelo y ecosistema 0.5 m	694.67	1,016.86	1,783.66	2,337.83
Suelo y ecosistema 1 m	761.60	1,217.64	2,303.04	3,087.44
Suelo y ecosistema 3 m	1,004.84	1,947.38	4,190.61	5,811.78

Nota: Esc1= US\$0.50/ton. Esc2= US\$1.50/ton. Esc3= US\$3.88/ton. Esc4= US\$5,60/ton.

¹³ En taller de validación de resultados en mayo del 2014.

¹⁴ Este valor fue el que utilizó para la presentación de resultados en junio del 2014. Los tres escenarios adicionales se agregan para darle un valor agregado al estudio.

VI. Conclusiones y recomendaciones

Aunque el tamaño del muestreo realizado fue limitado, los resultados nos permiten confirmar la gran diferencia que existe en las existencias de carbono entre los ecosistemas de manglar y otros usos que están presentes en el Golfo de Chiriquí y sus alrededores. Saber que hay 13,5 veces más carbono almacenado sobre el suelo en los manglares que en las plantaciones de arroz inundado, y al menos 1,3 veces más carbono almacenado en el ecosistema hasta 1 m de profundidad, constituye un argumento de peso para fortalecer procesos de conservación de las existencias de carbono de los manglares del área.

Por otro lado, las existencias totales de carbono a nivel de ecosistema (hasta los 3m de profundidad), sugieren que los manglares de Chiriquí poseen cantidades de carbono almacenado muy similares a las medidas en otros países centroamericanos y latitudes del mundo (llegando a sobrepasar las 1200 MgC·ha⁻¹). Todo esto implica que, de controlarse los procesos de deforestación y degradación de los manglares en la zona, el potencial de mitigación al cambio climático podría ser significativo para el área y debe explorarse de forma más completa.

El muestreo limitado que se realizó revela una gran variabilidad en las existencias de carbono que existen en el manglar. Esto puede deberse en parte a la intensidad de las diferencias en las prácticas de aprovechamiento que se llevan a cabo. Es recomendable aumentar la intensidad del muestreo en otras áreas de manglar para abarcar la totalidad de los manglares del Golfo. Debido a la naturaleza localizada de los aprovechamientos de leña y cáscara, y a que es difícil detectarla con sensores remoto disponibles (Landsat, en particular), recomendamos ampliar el muestreo sin tomar en cuenta la estratificación inicial que se siguió en este estudio. El muestreo también debe ampliarse a áreas bajo otros usos agroindustriales no incluidos hasta ahora: plantaciones de palma aceitera, camaronera, pastos. De esta forma se tendría información de primera mano para modelar la dinámica de cambio de uso y emisiones para el mosaico completo de usos de la región. En fases posteriores podría también abordarse la hipótesis de si los manglares del Golfo de Montijo son similares a los estudiados.

Las coberturas del terreno dominantes en el sitio de análisis han sido los pastos, humedales y el manglar. La extensión de pastos para el área de estudio está en el rango del 34-38% de la superficie total de análisis. En mayor o menor medida la dinámica propia de las áreas de pastos tienen influencia sobre el cambio de uso del suelo y particularmente sobre el manglar.

En todo momento la extensión de terreno cubierto por mangle en el sitio de análisis ha sido mucho mayor que aquella ocupada por bosque. Es interesante resaltar que durante el primer período de análisis (1986-2000) hubo una tasa de cambio neta positiva. Esto implicó una ganancia del mangle en más de 133 hectáreas. Sin embargo, para el segundo período (2000-2014) esta dinámica se revirtió, principalmente por el cambio de uso de

pastos y plantaciones forestales, alcanzando una tasa neta de cambio negativa de 2.021 hectáreas.

La resolución espacial (30 m) empleada en las imágenes de satélite no permitió diferenciar la intensidad de uso del manglar (aprovechamientos de leña y cáscara). Por esta razón se clasificó el manglar como una sola clase de uso. Es posible que mediante otro tipo de sensor de alta resolución sea factible la separación del manglar. Sin embargo hay que tomar en cuenta el costo-beneficio de esta acción ya que este tipo de imágenes implica un costo alto para su adquisición.

La tasa promedio anual proyectada de deforestación fue de 160,96 hectáreas, para un cambio acumulado de 4.507 ha de manglar para el período 2000-2028, de no implementarse medidas de mitigación al cambio climático. Bajo ese escenario, las emisiones de carbono de la zona varían entre 1.839.994 y 3.078.649 MgCO_{2e} entre 2001 y 2014, De implementarse un proyecto de mitigación en la zona, las emisiones se reducirían al 2028 en un 91% para los manglares de David, alcanzando reducciones netas entre 3.364.561 y 5.629.530 MgCO_{2e}.

VII. Anexos de la sección

Anexo 1. Descripción de estratos de gradiente de uso del manglar y número de parcelas establecidas en cada uno, manglar no intervenido.



Manglar Intervenido cáscara:



Manglar intervenido leña



Cultivo agroindustrial



Fuente de fotografías: Marilyn Manrow Villalobos, 2013,

Anexo 2. Matriz de contingencia de las clases de uso del suelo, 1986-2000-2014

ERROR MATRIX CLASSIFICATION IMG 1986

Reference Data

Classified Data	Urbano	Charral	Bosque	Manglar
Urbano	94.24	0.00	10.14	1.51
Charral	0.00	98.73	1.12	0.00
Bosque	1.72	0.18	87.35	1.00
Manglar	4.04	0.00	0.36	97.49
Humedal	0.00	0.00	0.00	0.00
Pasto	0.00	0.00	0.28	0.00
Cultivo	0.00	1.09	0.75	0.00
Descubiert	0.00	0.00	0.00	0.00
Column Total	4411	550	10559	7887

Reference Data

Classified Data	Humedal	Pasto	Cultivo	Descubiert
Urbano	0.00	0.00	0.00	0.00
Charral	0.00	0.00	0.04	0.00
Bosque	0.00	0.06	0.00	0.00
Manglar	0.00	0.00	0.00	0.00
Humedal	99.97	0.00	0.00	0.00
Pasto	0.03	95.06	2.33	0.89
Cultivo	0.00	1.67	97.46	0.00
Descubiert	0.00	3.21	0.16	99.11
Column Total	23369	17686	4852	6058

----- End of Error Matrix -----

Figura A. Matriz de contingencia empleada para evaluar la clasificación de cobertura de la tierra en la zona de manglares de Chiriquí, Panamá. La clasificación se realizó en el programa de cómputo ERDAS IMAGINE 9.0 y a partir de imágenes satelitales Landsat Thematic Mapper (1986).

Editor: (edited), Dir: [] [] [X]

File Edit View Find Help

ERROR MATRIX

Reference Data

Classified Data	P Forestal	Urbano	Descubiert	Bosque
P Forestal	96.42	0.00	2.61	0.00
Urbano	0.00	100.00	0.09	0.00
Descubiert	1.88	0.00	97.28	0.00
Bosque	0.00	0.00	0.00	91.74
Manglar	0.00	0.00	0.00	0.02
Charral	0.00	0.00	0.00	7.32
Humedal	0.00	0.00	0.00	0.00
Pasto	1.66	0.00	0.03	0.60
Cultivo	0.04	0.00	0.00	0.33
Column Total	10677	176	5872	10152

Reference Data

Classified Data	Manglar	Charral	Humedal	Pasto
P Forestal	0.00	0.00	0.30	0.08
Urbano	0.00	0.00	0.00	0.00
Descubiert	0.00	0.00	0.00	0.00
Bosque	7.39	0.82	0.00	0.00
Manglar	92.46	0.00	0.00	0.00
Charral	0.00	95.92	0.00	1.92
Humedal	0.00	0.00	97.82	0.00
Pasto	0.00	0.82	0.10	90.79
Cultivo	0.15	2.45	1.77	7.22
Column Total	4777	490	31033	3756

Reference Data

Classified Data	Cultivo	Row Total
P Forestal	0.01	10546
Urbano	0.00	181
Descubiert	0.00	5913
Bosque	0.03	8861
Manglar	0.00	5231
Charral	4.88	1746
Humedal	0.12	30653
Pasto	0.93	4246
Cultivo	93.02	9000
Column Total	9444	76377

----- End of Error Matrix -----

Figura B. Matriz de contingencia empleada para evaluar la clasificación de cobertura de la tierra en la zona de manglares de Chiriquí, Panamá. La clasificación se realizó en el programa de cómputo ERDAS IMAGINE 9.0 y a partir de imágenes satelitales Landsat Thematic Mapper (2000).

Editor: (edited), Dir:

File Edit View Find Help

ERROR MATRIX CLASSIFICATION IMG 2014

Reference Data

Classified Data	Manglar	Pt Foresta	Casaronera	Urbano
Manglar	97.80	0.00	0.00	0.00
Pt Foresta	0.00	100.00	0.00	0.00
Casaronera	0.00	0.00	89.97	0.00
Urbano	0.60	0.00	0.00	98.01
Descubierrt	0.00	0.00	0.00	0.00
Bosque	0.00	0.00	8.36	0.18
Charral	1.51	0.00	0.00	0.00
Pasto	0.00	0.00	0.00	1.09
Humedal	0.00	0.00	0.00	0.36
Cultivo	0.09	0.00	1.67	0.36
Column Total	2184	96	359	552

Reference Data

Classified Data	Descubierrt	Bosque	Charral	Pasto
Manglar	0.00	0.01	1.55	0.00
Pt Foresta	0.00	0.00	0.00	0.00
Casaronera	0.00	1.92	0.00	0.07
Urbano	0.00	0.00	0.02	0.01
Descubierrt	99.44	0.00	0.00	3.22
Bosque	0.00	94.81	2.13	0.34
Charral	0.00	3.61	95.81	0.00
Pasto	0.56	0.38	0.05	89.25
Humedal	0.00	0.00	0.00	0.00
Cultivo	0.00	1.26	0.45	7.10
Column Total	1258	9712	28202	20310

Reference Data

Classified Data	Humedal	Cultivo	Row Total
Manglar	0.00	0.00	2573
Pt Foresta	0.00	0.00	96
Casaronera	0.00	0.00	1107
Urbano	1.14	0.00	2579
Descubierrt	0.00	0.00	1907
Bosque	0.00	1.28	8956
Charral	0.00	0.00	27403
Pasto	0.02	3.61	18277
Humedal	98.84	0.00	174810
Cultivo	0.00	95.11	3237
Column Total	176861	1411	240945

----- End of Error Matrix -----

Figura C. Matriz de contingencia empleada para evaluar la clasificación de cobertura de la tierra en la zona de manglares de Chiriquí, Panamá. La clasificación se realizó en el programa de cómputo ERDAS IMAGINE 9.0 y a partir de imágenes satelitales Landsat 8 (2014).

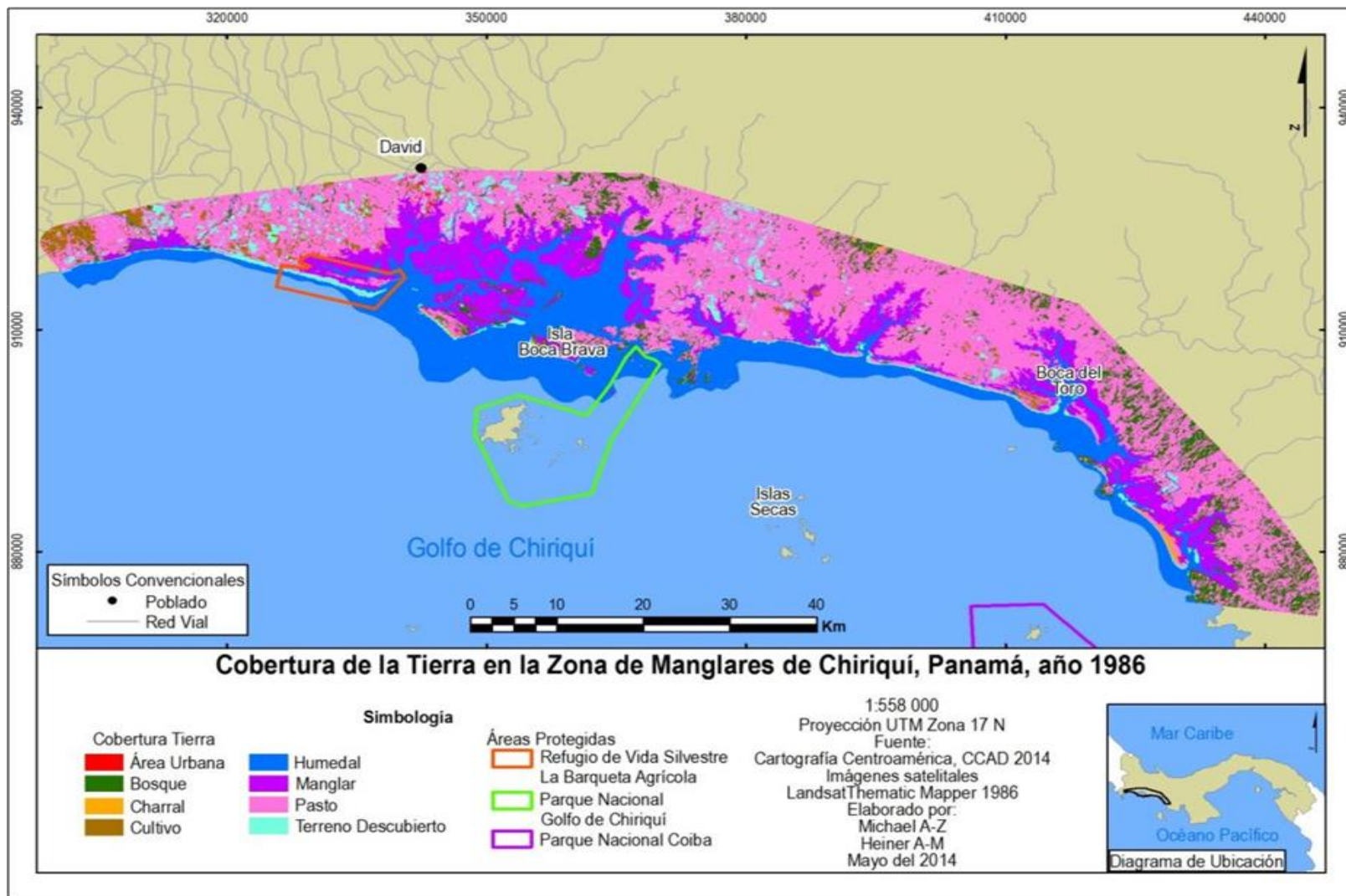
Anexo 3. Cambio en la extensión de la cobertura de la tierra en el sector de David, Golfo de Chiriquí-Panamá, en los años 1986, 2000 y 2014.

Cobertura	Período					
	1986-2000		2000-2014		1986-2014	
	ha	% ^a	ha	%	ha	%
Área Urbana	89,22	63,92	571,67	249,87	660,89	473,52
Bosque	(-) ^b 1.885,10	(-) 29,19	70,33	1,54	(-) 1.814,77	(-) 28,10
Charral	60,27	27,16	(-) 124,08	(-) 43,97	(-) 63,81	(-) 28,75
Cultivo	2.763,63	211,11	(-) 1.909,42	(-) 46,88	854,21	65,25
Humedal	193,78	0,43	1.062,79	2,32	1.256,57	2,76
Manglar	133,44	0,49	(-) 2.020,99	(-) 7,35	(-) 1.887,55	(-) 6,90
Pasto	776,07	1,67	3.785,39	8,00	4.561,46	9,81
Plantación Forestal	-	-	1.088,19	NA ^c	1.088,19	NA
Terreno Descubierta	(-) 2.131,29	(-) 35,0	(-) 2523,87	(-) 63,90	(-) 4.655,16	(-) 76,55
Área Urbana	89,22	63,92	571,67	249,87	660,89	473,52

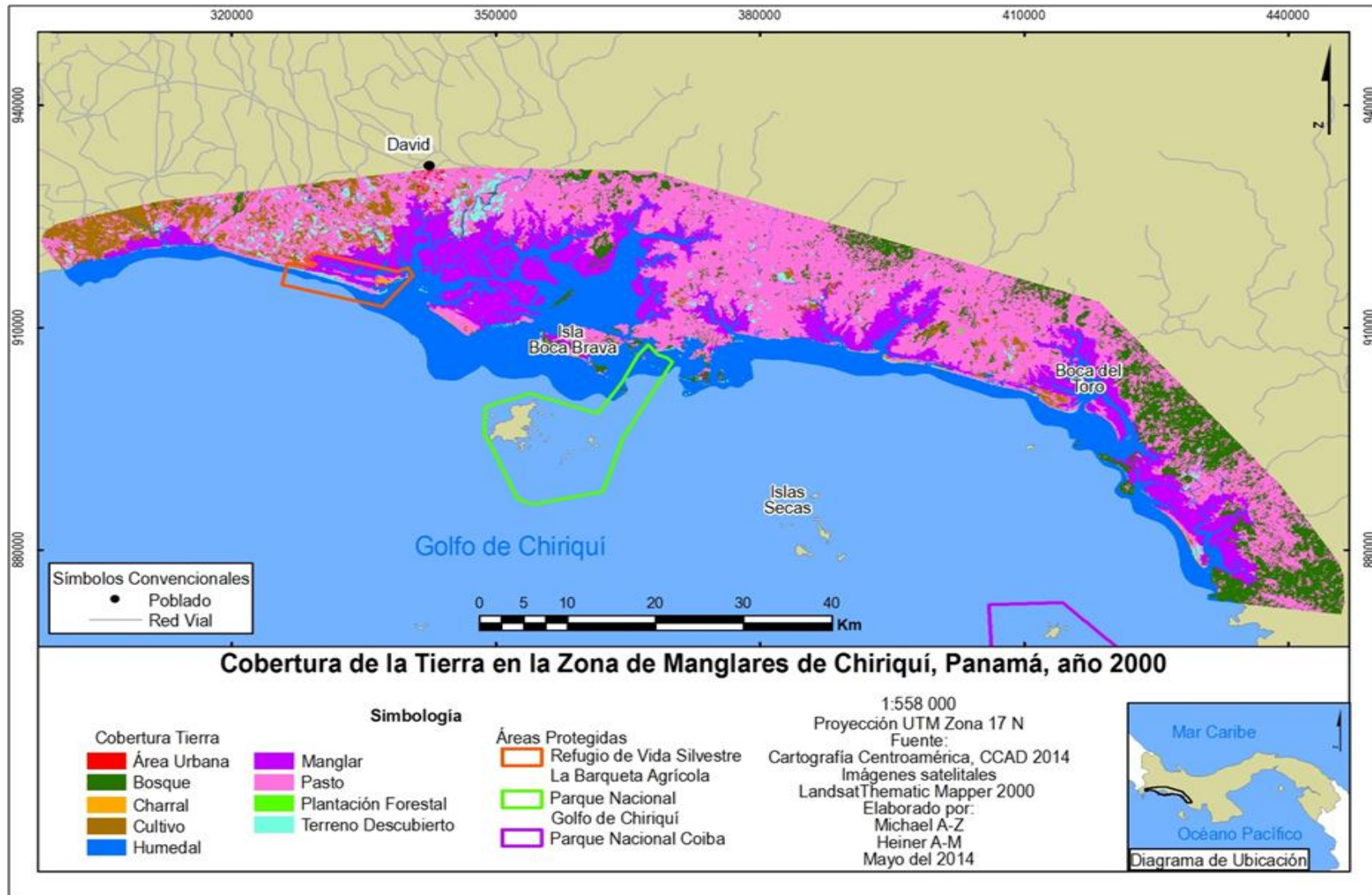
Fuente: Mapas de uso de la tierra para el Golfo de Chiriquí-Panamá, para los años 1986-2000-2014.

a) Con respecto al área total del sitio de interés, b) Indica pérdida c) No aplica.

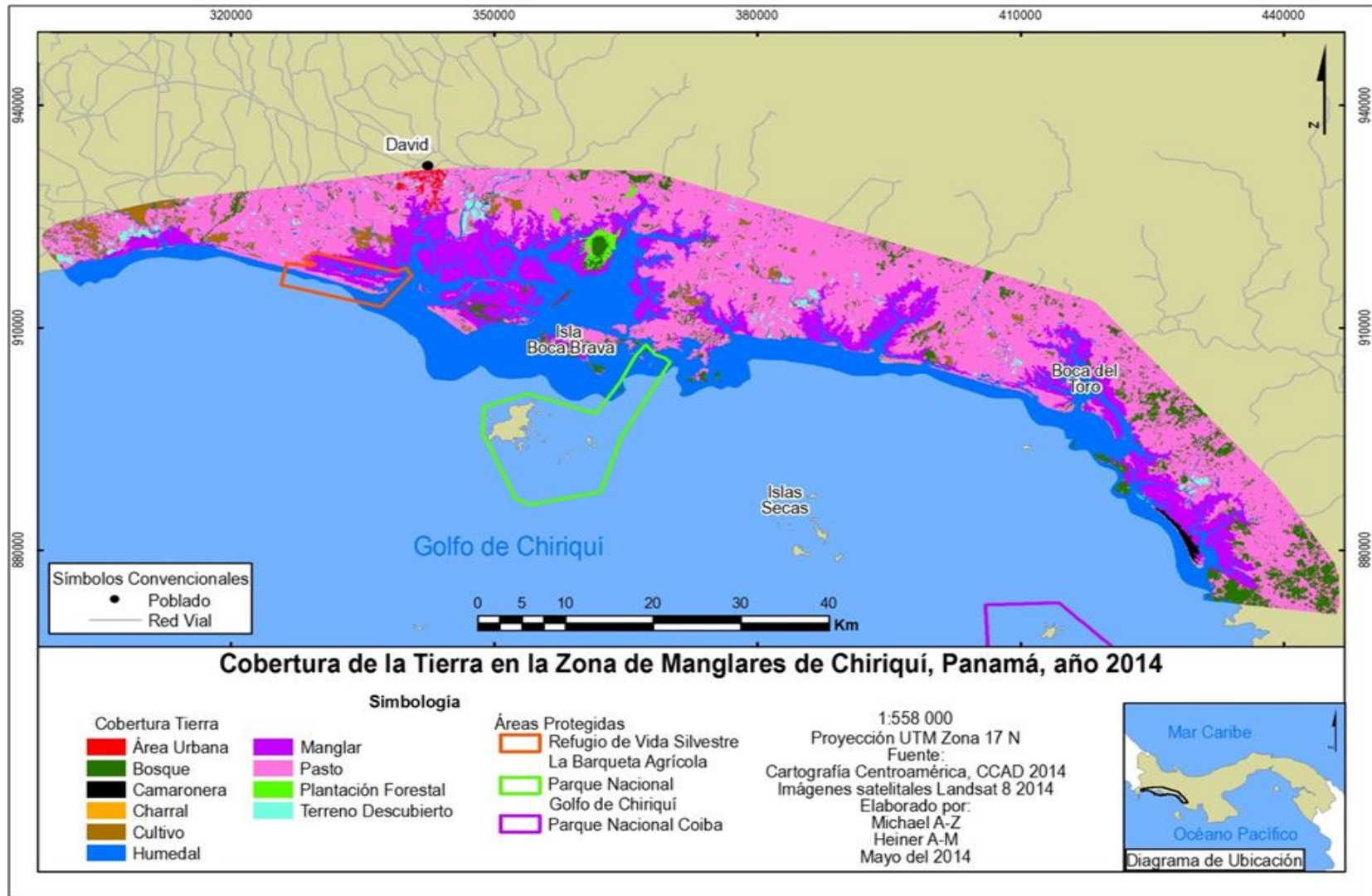
Anexo 4. Mapa 6-1. Cobertura de la tierra en el Golfo de Chiriquí-Panamá, año 1986.



Mapa 6-2. Cobertura de la tierra en el Golfo de Chiriquí-Panamá, año 2000.



Mapa 6-3. Cobertura de la tierra en el Golfo de Chiriquí-Panamá, año 2014.



Anexo 5: Baseline deforestation activity per land cover class during the project term

Project year		Manglar		No Manglar	
No	Yr	Annual Change (ha)	Cumulative Change (ha)	Annual Change (ha)	Cumulative Change (ha)
1	2001	(160,96)	(160,96)	160,96	160,96
2	2002	(160,96)	(321,93)	160,96	321,93
3	2003	(160,96)	(482,89)	160,96	482,89
4	2004	(160,96)	(643,86)	160,96	643,86
5	2005	(160,96)	(804,82)	160,97	804,82
6	2006	(160,96)	(965,79)	160,97	965,79
7	2007	(160,96)	(1.126,75)	160,97	1.126,75
8	2008	(160,96)	(1.287,72)	160,97	1.287,72
9	2009	(160,97)	(1.448,68)	160,96	1.448,68
10	2010	(160,97)	(1.609,65)	160,96	1.609,65
11	2011	(160,97)	(1.770,61)	160,96	1.770,61
12	2012	(160,97)	(1.931,58)	160,96	1.931,58
13	2013	(160,96)	(2.092,54)	160,97	2.092,54
14	2014	(160,96)	(2.253,51)	160,97	2.253,51
15	2015	(160,96)	(2.414,47)	160,97	2.414,48
16	2016	(160,96)	(2.575,44)	160,97	2.575,44
17	2017	(160,96)	(2.736,40)	160,96	2.736,41
18	2018	(160,96)	(2.897,37)	160,96	2.897,37
19	2019	(160,96)	(3.058,33)	160,96	3.058,33
20	2020	(160,96)	(3.219,30)	160,96	3.219,30
21	2021	(160,97)	(3.380,26)	160,96	3.380,26
22	2022	(160,97)	(3.541,23)	160,96	3.541,23
23	2023	(160,97)	(3.702,19)	160,96	3.702,19
24	2024	(160,97)	(3.863,16)	160,96	3.863,16
25	2025	(160,96)	(4.024,13)	160,96	4.024,12
26	2026	(160,96)	(4.185,09)	160,96	4.185,09
27	2027	(160,96)	(4.346,05)	160,96	4.346,05
28	2028	(160,96)	(4.507,02)	160,96	4.507,02

Fuente: cálculos realizados con Land Change Modeler

Anexo 6. Ex ante net anthropogenic GHG emission reduction (C-REDD+) –MgCO₂e

Año	Carbon Baseline (Min)	Carbon Baseline (Max)	Carbon REDD (Min)	Carbon REDD (Max)
2001	(131.428,00)	(219.903,27)	26.285,59	43.980,64
2002	(262.856,00)	(439.806,53)	52.571,19	87.961,28
2003	(394.284,00)	(659.709,81)	78.856,78	131.941,94
2004	(525.712,00)	(879.613,06)	105.142,38	175.922,56
2005	(657.140,00)	(1.099.516,25)	131.427,94	219.903,25
2006	(788.567,94)	(1.319.419,50)	157.713,56	263.883,88
2007	(919.995,94)	(1.539.322,75)	183.999,06	307.864,50
2008	(1.051.424,00)	(1.759.226,00)	210.284,50	351.845,25
2009	(1.182.852,50)	(1.979.130,25)	236.570,25	395.826,00
2010	(1.314.281,25)	(2.199.034,25)	262.855,75	439.807,00
2011	(1.445.709,75)	(2.418.938,50)	289.141,50	483.787,75
2012	(1.577.138,25)	(2.638.842,50)	315.427,25	527.768,75
2013	(1.708.566,13)	(2.858.746,00)	315.427,38	527.768,50
2014	(1.839.994,00)	(3.078.649,25)	315.427,50	527.768,50
2015	(1.971.421,88)	(3.298.552,50)	315.427,63	527.768,50
2016	(2.102.849,75)	(3.518.456,00)	315.427,75	527.768,25
2017	(2.234.277,50)	(3.738.359,50)	289.142,50	483.787,50
2018	(2.365.705,50)	(3.958.262,75)	262.857,00	439.806,75
2019	(2.497.133,50)	(4.178.166,00)	236.571,50	395.826,00
2020	(2.628.561,25)	(4.398.069,50)	210.286,25	351.845,00
2021	(2.759.990,00)	(4.617.973,50)	157.714,75	263.883,50
2022	(2.891.418,25)	(4.837.877,00)	105.143,75	175.922,50
2023	(3.022.846,50)	(5.057.781,00)	52.572,75	87.961,00
2024	(3.154.275,00)	(5.277.685,00)	1,50	(0,50)
2025	(3.285.703,00)	(5.497.588,50)	(78.855,25)	(131.942,50)
2026	(3.417.130,75)	(5.717.492,00)	(157.711,75)	(263.884,50)
2027	(3.548.558,50)	(5.937.395,00)	(236.568,25)	(395.826,00)
2028	(3.679.986,50)	(6.157.298,50)	(315.425,00)	(527.768,00)
		Emisiones (MgC)	(3.364.561,50)	(5.629.530,50)
		Porcentaje	91%	91%

Fuente: cálculos realizados con Land Change Modeler

5. Valor de no uso del humedal de Importancia Internacional Montijo y los manglares de David

Autores:

Adriana Chacón Cascante, Ph.D.

MSc. Hector Tavaréz

I. Introducción

Si bien los beneficios que proveen los humedales no son percibidos en forma directa por todos, como sí lo hacen los pescadores de los poblados aledaños, estos ecosistemas producen servicios ecosistémicos de los que todos derivamos algún nivel de satisfacción. Estos últimos beneficios se asocian a los valores de no uso, los cuales pueden ser cuantificados a través de técnicas basadas en preferencias establecidas. A pesar que estos valores a menudo son pequeños a nivel individual o de hogar, cuando se agregan, resultan en valores de magnitud considerable (Loomis et al. 2000), que se suman en forma significativa a los valores de uso mayormente percibidos por los usuarios directos e indirectos de los manglares.

El valor de no uso¹⁵ se define como el valor que los individuos derivan por el recurso ambiental, incluso si ellos no lo utilizan (Birol et al. 2006), como son los valores asociados al altruismo, la existencia del bien y la herencia. Altruismo se refiere a la satisfacción que los individuos derivan cuando otras personas obtienen beneficios de los manglares; el valor de existencia se refiere a la satisfacción derivada de la presencia de los manglares; y, el valor de herencia deriva de la utilidad que un individuo percibe al asegurarse que futuras generaciones van a obtener beneficios de los manglares.

Una de las dificultades de estimar el valor de no uso de los manglares, es que éste no tiene un precio de mercado que revele directamente el valor que los usuarios le dan a este ecosistema. De ahí que para estimar los valores de no uso es necesario recurrir a métodos de preferencias establecidas, los cuales consisten en obtener información del valor que cada persona le da al ecosistema través de encuestas. Una de las metodologías más utilizadas para valorar medio ambiente, es conocido como valoración contingente.

La valoración contingente consiste en construir un escenario hipotético relacionado al bien que se quiere valorar y entrevistara una muestra de la población total para estimar su voluntad máxima a pagar (VAP). En el caso específico de este estudio se les preguntó a los entrevistados por su VAP máxima por los manglares de David o Montijo por medio del método de valoración contingente conocido como juego de oferta.

¹⁵El valor de no uso es a menudo llamado valor de uso pasivo.

Si bien la valoración contingente ha sido criticada por las varias limitantes que presenta, este método es ampliamente utilizado en economía ambiental. De hecho, es considerado por muchos el enfoque más promisorio desarrollado hasta ahora para determinar la disponibilidad del público a pagar por bienes públicos (Cameron et al, 2013; Birol et al., 2006).

Es importante, no obstante, tener presente cuáles son las mayores limitantes del método de valoración contingente de manera que los resultados obtenidos sean analizados a la luz de las mismas. Entre ellas sobresalen la posibilidad de obtener sesgo de punto de partida, de recibir respuestas de VAP atípicas, o de obtener respuestas no realistas que no representen el valor real que tiene para el entrevistado los beneficios de no uso de los manglares¹⁶.

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos del valor de no uso de los manglares de David y Montijo. El resto del capítulo se organiza de la siguiente manera: en la sección II se discute la metodología; en la sección III se presentan y discuten los resultados; y la sección IV concluye.

II. Metodología

En economía, el valor de un bien o servicio es definido como el monto máximo que un individuo está dispuesto a pagar por disfrutar de ese bien o servicio. Una de las formas más sencillas de ilustrar la situación en que un individuo está dispuesto a pagar por la conservación de los manglares es con la función de utilidad indirecta.

Un individuo i va a estar dispuesto a pagar por la conservación de los manglares si la utilidad (satisfacción) que resulta después de hacer el pago es igual o mayor a la utilidad del individuo sin los manglares y con el nivel de ingreso original. Esto se puede denotar de la siguiente forma:

$$V_i = (P, A_0, Y - VAP) = V_i - P, A_1, Y \quad \text{Ecuación 3}$$

donde V es la utilidad indirecta del individuo i , P es un vector de precios de mercado para bienes ordinarios que forman parte de la función de utilidad indirecta del individuo, Y es el ingreso, VAP es la voluntad a pagar por la conservación de los manglares, y A_0 y A_1 es la calidad ambiental con y sin los manglares, respectivamente. Un individuo i no está dispuesto a pagar $-VAP=0$ por la conservación de los manglares si el resultado de tal acción afecta la utilidad de forma que $V_{i0} < V_{i1}$.

Método de valoración contingente

¹⁶Para detalles sobre las ventajas y desventajas del método, ver Bateman et al. (2002).

En términos generales este método consiste en presentarles a los entrevistados un escenario hipotético de conservación de los manglares. Luego se les pide que expresen su voluntad máxima a pagar.

Para estimar la VAP máxima por la conservación de los manglares se utilizó el método de juego de oferta, una forma de valoración contingente que consiste en dos etapas: i) primeramente se le pregunta al participante si estaría dispuesto a pagar una cantidad de dinero determinada por la conservación del manglar y ii) La segunda parte depende de la respuesta del participante a la primera pregunta: si el participante responde en forma afirmativa a la pregunta de si está dispuesta a pagar la cantidad inicial, entonces se le aumenta el monto hasta que el participante dé una respuesta negativa al monto ofrecido. Si por el contrario el participante dice que no está dispuesto a pagar el monto inicial, entonces se les disminuye el monto hasta que el participante dé una respuesta positiva o llegue a un pago de cero.

En el presente estudio la cantidad inicial se definió con base en criterio de expertos, a través de consultas a personas involucradas en el tema, y por medio de pruebas piloto en las zonas de estudio¹⁷. Con el objetivo de reducir el sesgo del punto de partida, se dividió la muestra en dos y a cada sub-muestra se le asignó un valor inicial distinto: \$10 y \$15, respectivamente. A los individuos que estuvieron dispuestos a pagar la suma inicial se les consultó por su disponibilidad a pagar montos más altos, los cuales se fueron aumentando en múltiplos de \$5. A aquellos entrevistados que no estuvieron dispuestos a pagar la cantidad inicial, se les consultó por montos inferiores.

Si bien el método de valoración contingente es ampliamente aceptado, hay una cantidad importante de sesgos en que se puede incurrir en caso de que el ejercicio no sea debidamente realizado o que no se controle explícitamente por estas fuentes de error. Entre ellos destacan los siguientes:

Sesgo hipotético. Este sesgo se debe a la naturaleza del cuestionario, el cual es basado en escenarios hipotéticos. Las dos razones principales por las cual se da este sesgo son: 1) porque el participante no enfrenta una restricción presupuestaria real y 2) por la tendencia de los participantes a complacer al entrevistador. El resultado es que la VAP estimada a partir del cuestionario no es igual a la VAP real del participante. Para reducir este sesgo se utilizó la técnica de "cheaptalk". Esta técnica ha sido utilizada ampliamente en la literatura económica para reducir el sesgo hipotético.

Sesgo de status quo. Este sesgo se debe a que las personas pueden seleccionar "no" o "status quo" cuando sucede al menos una de las siguientes opciones: 1) el estudio no genera credibilidad suficiente, 2) el participante responde en forma negativa como forma de protestar; por ejemplo no está de acuerdo con el vehículo de pago o no confía que el dinero va a ser efectivamente destinado a la conservación, 3) el participante no

¹⁷ Para la prueba piloto se le preguntó a personas seleccionadas aleatoriamente, cuál era su disponibilidad a pagar por la conservación de cada uno de los manglares de interés

comprende el cuestionario o la pregunta de valoración y 4) cuando el participante no tiene interés real en el cuestionario.

Para efectos de corregir por esta fuente de sesgo, estos temas fueron resaltados en los talleres de capacitación de los entrevistadores. Además, en el cuestionario final se hicieron preguntas que permitieron determinar posteriormente la presencia de respuesta tipo protesta. Las respuestas que se identificaron como protesta no fueron utilizadas para la estimación de la VAP máxima. Además, se ofreció la oportunidad de realizar comentarios al final del cuestionario. Esto nos dio la oportunidad de observar posibles protestas adicionales a las listadas en el cuestionario, que pudieran resultar en el sesgo de status quo.

Sesgo de punto de partida. Este sesgo sucede cuando la VAP máxima final se ve influenciada por el monto inicial utilizado en la pregunta de valoración. De ser así, la VAP final establecida en el cuestionario no es igual al VAP real del participante. Para minimizar el sesgo de punto de partida, se utilizaron dos montos iniciales diferentes tal como se mencionó anteriormente.

Sesgo estratégico. Este sesgo sucede cuando el participante percibe que su respuesta puede llevar a tomadores de decisiones a crear políticas en las cuales ellos puedan beneficiarse claramente. Por ejemplo, es posible que el participante tenga una VAP de \$20 por la conservación de los manglares, pero en el ejercicio de valoración expresan una VAP de \$40. Esto sucede si ellos perciben que su respuesta puede afectar el resultado y, consecuentemente, recibir mayores beneficios. Nuevamente, esto resultaría en que la VAP establecida no es igual a la VAP real. La técnica de "cheaptalk" utilizada para reducir el sesgo hipotético a su vez sirve para reducir el sesgo estratégico debido a que se le menciona al participante la restricción presupuestaria que ellos poseen, entre otras cosas.

Sesgo del entrevistador. Este sesgo se presenta cuando el entrevistador influye en las respuestas de los entrevistados, ya sea por la forma en que realiza las preguntas o porque da información adicional o en forma distinta a las indicadas. Como resultado, la VAP establecida no es igual a la VAP real del participante. Para reducir la posibilidad de enfrentar este tipo de sesgo se hicieron talleres de capacitación a los entrevistadores en las que se les dieron instrucciones de cómo abordar a los entrevistados y la manera de plantear las preguntas.

Procedimiento del muestreo y tamaño de la muestra

La recopilación de datos fue llevada a cabo en tres comunidades del área metropolitana de Panamá. Para asegurar que las personas entrevistadas tenían conocimiento de la existencia de los humedales de interés, se aplicaron encuestas en las localidades urbanas cercanas a cada uno de los humedales. Así por ejemplo, la valoración del humedal de Montijo se hizo con base en encuestas aplicadas en la Ciudad de Panamá y en Santiago; en el caso de los humedales de David se aplicaron encuestas tanto en la Ciudad de Panamá como en David.

Las encuestas fueron realizadas por cinco entrevistadores, quienes recibieron entrenamiento en la metodología de valoración contingente y su respectiva recolección de datos en varios talleres preparativos. El objetivo de estos talleres fue orientar a los entrevistadores en la forma de aplicar el cuestionario de tal forma que hubiese igualdad en todas las entrevistas y de esa forma minimizar el sesgo de entrevistador.

Se realizaron un total de 526 encuestas. Los entrevistados fueron seleccionados aleatoriamente en cada una de las tres comunidades. Para la valoración de David se hicieron un total de 224 encuestas: 100 en la Ciudad de Panamá y 124 en David; mientras que para Montijo se encuestaron 302 personas, de las cuales 150 fueron entrevistadas en Ciudad Panamá.

Del total encuestado se eliminaron los participantes que expresaron no estar dispuestos a pagar de forma no genuina (protestas)¹⁸. También se removieron tres participantes que aparentemente declararon estar dispuestos a pagar montos poco realistas (atípicos, por ejemplo US\$200). Esto resultó en un total de 213 y 282 observaciones disponibles para David y Montijo, respectivamente.

Cuestionario

Las encuestas fueron aplicadas entre la cuarta semana de enero y febrero del 2014. Los participantes fueron orientados sobre el propósito del cuestionario. Luego de aceptar formar parte del estudio se les repartió el cuestionario, el cual tenía cuatro secciones principales. La primera sección estaba vinculada a la pregunta de valoración. La segunda sección estaba relacionada a las principales motivaciones para la disponibilidad a pagar. La tercera sección estaba asociada a variables de percepción. Y finalmente, la cuarta sección incluía preguntas socio-económicas y demográficas. A los participantes se les mostraron fotografías del humedal que se quería evaluar con el objetivo de crear un escenario lo más realista posible y que todos los encuestados tuvieran una base común a partir de la cual hacer la valoración respectiva.

Análisis de regresión

La VAP máxima se estimó directamente como el promedio de la VAP de los participantes. Sin embargo, se utilizó un modelo de regresiones múltiples para examinar la influencia de las características socio-económicas y demográficas de cada participante sobre la voluntad a pagar.

La VAP de cada participante puede estar influenciada por muchos factores como son el nivel de ingreso del hogar o personal, número de personas en el hogar, nivel de educación, sexo, edad, conocimiento o percepción sobre la importancia de los

¹⁸Los participantes a veces expresan no estar dispuestos a pagar, por ejemplo, cuando sucede una de las siguientes situaciones: (1) no están de acuerdo con el vehículo de pago, (2) consideran que el ambiente o recursos naturales no se debe medir en términos monetarios, (3) no perciben credibilidad en el estudio, o (4) consideran que es deber del gobierno mantener la conservación del bien en cuestión, entre otras cosas.

manglares -o los servicios ecosistémicos que estos proveen entre otros. El ingreso es un factor muy importante de acuerdo a la teoría económica, pues representa la restricción presupuestaria de cada individuo.

El modelo empírico estimado es el siguiente:

$$VAP = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i CSD_i \quad \text{Ecuación 4}$$

donde, β_0 es el intercepto; y β_i es el coeficiente relacionado a cada variable CSD. Para evaluar el ajuste del modelo se utilizó el R^2 – *ajustado*, el cual toma en consideración el tamaño de la muestra para indicar la proporción de variación en la variable dependiente explicada por las variables explicativas, y el Criterio de Información de Akaike. Para evaluar la colinealidad y la significancia global de los modelos se utilizó la matriz de correlación y la prueba F , respectivamente.

III. Resultados

A continuación se provee un análisis descriptivo en relación a los participantes que fueron entrevistados en cuanto a los manglares de David-parte A y Montijo -parte B. Se discuten características socio-económicas y demográficas, así como percepción en cuanto a los beneficios percibidos por los manglares. También se discuten algunas características relacionadas a los valores de no uso establecidas por los participantes.

David

Datos socio-económicos y demográficos. El 48% de los entrevistados son mujeres. La edad promedio de los entrevistados fue 38 años. Las mujeres y hombres tenían una edad promedio de 37 y 39 años, respectivamente. El 48% de los participantes poseen un grado mayor a secundaria o al menos tienen cursos universitarios aprobados. El ingreso promedio mensual es entre \$400.00-\$1000.00 por hogar. El número de personas por hogar es de 4. Finalmente, el 56% de las personas entrevistadas dijeron estar casado o viviendo en unión libre.

Datos de percepción. El 9% de los entrevistados trabajan o pertenecen a organizaciones enfocadas en la protección ambiental. El 53% de los entrevistados consideraron que viven muy lejos de los manglares y por tal razón no reciben beneficios de ellos. El 20% de los entrevistados expresaron que los manglares proveen otros beneficios que no fueron mencionados en el cuestionario. El 90% de los encuestados declararon que no existen alternativas o sustitutos para obtener los beneficios que proveen los manglares. Finalmente, el 83% de los entrevistados consideraron que hay o va a haber problemas con los manglares en el futuro.

Datos relacionados a los valores de no uso. El 31% y 60% de los entrevistados declararon que los manglares son importantes y muy importantes, respectivamente, para las futuras generaciones (hijos, nietos, etc.). El 33% y 60% de los entrevistados declararon

que los manglares son importantes y muy importantes, respectivamente, para asegurar los bienes que pudieran ser utilizados en el futuro. El 25% y 71% de los entrevistados consideraron que la existencia de los manglares es importante o muy importante, respectivamente. Finalmente, el 27% y 65% de los entrevistados consideraron que los manglares son importantes y muy importantes, respectivamente, para personas que derivan beneficios directos de los manglares.

Montijo

Datos socio-económicos y demográficos. El 55% de los entrevistados son mujeres. La edad promedio de los participantes es de 41 años, siendo la edad promedio de los hombres y mujeres de 42 y 40 años, respectivamente. El 59% de los entrevistados tienen un grado mayor de secundaria o al menos tienen cursos universitarios aprobados. El promedio de los encuestados revelaron tener un ingreso entre \$400.00-\$1000.00 mensual en el hogar. El número de personas promedio por hogar es de 4. Finalmente, el 58% de los participantes están casados o tienen pareja en libre unión.

Datos de percepción. El 10% de los entrevistados trabajan o pertenecen a organizaciones enfocadas en la protección ambiental. El 44% de los participantes argumentaron que viven muy lejos de los manglares y por tal razón no reciben beneficios de ellos. El 24% de los participantes consideraron que los manglares ofrecen otros beneficios que no fueron mencionados en el cuestionario. El 88% de los participantes consideraron que no existen alternativas -sustitutos para obtener los beneficios que ofrecen los manglares. El 89% de los participantes consideraron que hay o va a haber problemas con los manglares en el futuro.

Datos relacionados a los valores de no uso. El 25% y 71% de los entrevistados expresaron que los manglares son importantes y muy importantes, respectivamente, para las futuras generaciones (hijos, nietos, etc.). El 35% y 58% de los entrevistados expresaron que los manglares son importantes y muy importantes, respectivamente, para asegurar los bienes que pudieran ser utilizados en el futuro. El 23% y 75% de los entrevistados considera que la existencia de los manglares es importante o muy importante, respectivamente. Finalmente, el 19% y 79% de los entrevistados consideran que los manglares son importantes y muy importantes, respectivamente, para personas que derivan beneficios directos de ellos.

Voluntad a pagar

La VAP promedio por hogar por los manglares de David y Montijo es \$13.62 y \$13.45 respectivamente. Después de controlar las distintas fuentes de sesgo en los resultados, se puede decir que en términos generales, hay confianza de utilizar los valores calculados para extrapolar y medir el valor total de los manglares para todos los hogares en Panamá.

La Tabla 27 muestra un análisis descriptivo únicamente de las CSD que fueron utilizadas en el análisis de regresión. A continuación se define cada una de las variables

presentadas: *Educación* es una variable dicótoma que asume el valor de uno si la persona tiene un grado mayor a secundaria -o al menos créditos universitarios aprobados; *Género* es una variable dicótoma que define el sexo del entrevistado -mujer = 1, hombre = 0; *Edad* es una variable continua que se refiere a la edad del entrevistado; *Personas en el hogar* es una variable continua que se refiere al número de personas en el hogar del entrevistado; *Nivel de ingreso* es una variable dicótoma que define el nivel de ingreso del entrevistado -el nivel de ingreso fue definido de la siguiente forma:

1. \$0.00 - \$200.00
2. \$201.00 - \$400.00
3. \$401.00 - \$1000.00
4. \$1001.00 - \$2000.00
5. \$2001.00 - \$4000.00
6. más de \$4000.00

Otros beneficios es un variable dicótoma que asume el valor de uno si el entrevistado considera que los manglares proveen otros servicios que no fueron mencionados en el cuestionario -de lo contrario asume el valor de cero; *importancia del manglar* es una variable dicótoma que asume el valor de uno si el entrevistado considera que los manglares son muy importantes -de lo contrario asume el valor de cero; *punto de partida* es una variable dicótoma que asume el valor de uno si el monto inicial en la pregunta de valoración fue de \$15 -de lo contrario asume el valor de cero.

Tabla 27. Características socio-económicas y demográficas de los participantes

Datos	David	Montijo
Educación -%	48	59
Sexo-% de mujeres	48	55
Edad	38	41.3
Número de personas en el hogar	3.82	3.92
Ingreso -%:		
Nivel 1	3.18	5
Nivel 2	9.09	17
Nivel 3	49.55	49.33
Nivel 4	28.18	21
Nivel 5	6.82	5
Nivel 6	3.18	2.67
Otros beneficios percibidos por el manglar -%	20	24
Percepción sobre la importancia del manglar -%	65	79

La Tabla 28 muestra las variables explicativas utilizadas para las regresiones y la significancia de cada una de ellas. Algunas variables que se esperaba que fuesen significativas no lo fueron (ej., educación, sexo, edad y número de personas por hogar). Sin embargo, el nivel de ingreso es una variable explicativa que resultó significativa en

casi todos los niveles y en las dos regiones -David y Montijo. Las personas que consideran que los manglares proveen otros servicios que no fueron mencionados en el estudio están dispuestas a pagar más por la conservación de ellos, pero solo para los manglares de David. Por otra parte, las personas que consideran que los manglares son muy importantes están dispuestos a pagar más por la conservación de ellos.

Tabla 28. Variables explicativas y sus significancias por regiones.

Variables explicativas	David	Montijo
Educación	0.427	0.948
Género	-0.534	-1.603
Edad	0.0122	-0.036
Personas en el hogar	-0.390	-0.2090
Nivel de ingreso:		
Nivel 2	0.235	4.338*
Nivel 3	0.745	5.013**
Nivel 4	8.076**	8.781***
Nivel 5	8.111*	7.637**
Nivel 6	5.858	6.799*
Otros beneficios	5.925***	1.509
Importancia del manglar	4.519***	1.960*
Punto de partida	7.637***	2.684**
Constante	-0.168	6.066**
Num. obs.	195	274
R^2	0.2893	0.13
$R^2 - \text{ajustado}$	0.2424	0.09
$Prob > F$	0.0000	0.0002

*Significativo al nivel de 10%; **Significativo al nivel de 5%; ***Significativo al nivel de 1%

Para descartar la posibilidad de haber experimentado un sesgo de punto de partida se hicieron pruebas de regresión. Para ello se creó una variable dicótoma que asumía el valor de cero y uno si el monto inicial era \$10 y \$15, respectivamente. Esta variable resultó significativa para los manglares de ambas regiones. Sin embargo, al correr el modelo sin tomar en consideración el monto inicial, el signo de las variables no fue afectado. Es decir, la relación de las variables explicativas con la VAP no es afectada al incluir el monto inicial en el modelo estadístico, con lo cual se descarta la existencia de un sesgo en las respuestas inducido por el valor inicial.

Si bien las variables educación y número de personas en el hogar no son estadísticamente significativas en ninguno de los dos modelos, estas variables reflejaron el signo esperado. A medida que aumenta la edad de los individuos, estos tienden a expresar VAP más altos. Esto pudiera esperarse debido a que personas de

mayor edad tienden a tener ingresos más altos y estar más estable, por lo que podrían estar dispuestos a pagar más dinero por la mejora de un bien ambiental. El número de personas en el hogar es una variable que refleja el ingreso neto después de los gastos del hogar. Entonces, hogares con núcleos familiares más grandes tienen mayores costos, por lo que su ingreso al final del mes debe ser menor, resultando en una VAP más pequeña. Esta variable resultó negativa en ambos modelos, reflejando lo antes expuesto.

IV. Conclusiones

Los manglares de David y Montijo en Panamá tienen un rol importante para las personas que obtienen beneficios directos e indirectos por la pesca, extracción de concha, entre otras actividades económicas. Otros usos directos de los manglares son la vista escénica y los bienes que se pueden producir con los manglares. Una gran parte de estos beneficios directos e indirectos ya se han traducido en términos monetarios. Sin embargo, existen otros beneficios que a veces no son tomados en consideración en el análisis de costo-beneficio. Estos beneficios están relacionados a los valores de no uso. Es importante tomar en consideración los valores de no uso debido a que estos pueden ser clave en el cálculo final de un análisis de costo-beneficio.

En este estudio se estimó la voluntad a pagar por hogar por la conservación de los manglares de David y Montijo. El valor por hogar de los manglares ubicados en los manglares de David es de \$13.62, mientras el valor para los manglares ubicados en el golfo de Montijo es de \$13.45. Según los datos del Censo del 2010 existen 900,413 hogares en Panamá (Contraloría General de la República de Panamá, 2014). Por lo tanto, el valor total de no uso de los manglares de David y Montijo es aproximadamente \$12, 263,625 y \$12, 110,554, respectivamente. Estos valores deben ser interpretados como conservadores, debido a que los manglares proveen otros servicios ecosistémicos que no se tomaron en consideración en este estudio debido a que no fueron validados en grupos focales. Sin embargo, algunos participantes reconocieron y argumentaron que los manglares proveen otros servicios ecosistémicos adicionales a los que se les informó en este estudio. Por lo tanto, los manglares pudieran tener un valor aún más alto, si estos otros servicios se toman en consideración. Los factores identificados que pueden afectar el valor de los manglares son el nivel de ingreso, la percepción sobre la importancia de los manglares y el conocimiento de los beneficios directos o indirectos que los manglares ofrecen.

6. Valor agregado de los servicios ecosistémicos

Los manglares son ecosistemas que proveen gran variedad de servicios ecosistémicos (SE) que les confieren gran valor para el bienestar humano. En el ejercicio de valoración realizado, se consideraron cinco SE. En el caso del Humedal de Importancia Internacional de Montijo se incluyeron (i) pesca de escama y camarón; (ii) turismo, (iii) carbono, y (iv) existencia; en el caso de los manglares de David se valoraron los servicios de (i) pesca de escama y camarón, (ii) extracción de concha; (iii) carbono, y (iv) existencia¹⁹.

La valoración de cada uno de estos SE se hizo con base en distintas metodologías, seleccionadas de acuerdo a las características de cada servicio y de la disponibilidad de información. A manera de resumen:

1. Pesca: ingreso neto.
2. Concha: ingreso neto.
3. Turismo: proyección de ingresos netos con base en planes de negocio de operados de turismo.
4. Carbono: valor de mercado
5. Existencia: valoración contingente (voluntad a pagar).

Para efectos de derivar un valor agregado para cada área de estudio, fue necesario normalizar los valores estimados a una unidad común que permitiera sumarlos entre sí. Para ello se calculó el valor por hectárea de cada uno de los servicios. A continuación se detalla la metodología empleada.

I. Metodología

Para la estimación del valor agregado de los SE en cada área, se hicieron varios supuestos, a saber:

Área de manglar. El área estimada de los manglares de David utilizada para la estimación es de 24,027 ha, la cual incluye los manglares y ciénagas ubicadas en el distrito de David. Ésa corresponde a aproximadamente el 84% del área total del Golfo de David. En el caso del Humedal de Montijo, el área considerada es de 26,700 ha²⁰.

Cantidad de pescadores. Para la estimación del valor por hectárea de las actividades de pesca, fue necesario obtener información de la cantidad de personas dedicadas a esta actividad (para obtener el valor total de la pesca para cada área). Vale resaltar que éste es un dato que varía bastante dependiendo de la fuente consultada. Por recomendación

¹⁹ El detalle de la priorización de los SE considerados se describe en el Capítulo I.

²⁰ En ambos casos el dato fue proporcionado por funcionarios de MarViva.

de expertos durante los talleres de validación, se decidió trabajar con un valor conservador de 200 pescadores en cada una de las zonas de estudio²¹.

Cantidad de concheros. Según las fuentes consultadas y el criterio de expertos, cerca de 45 personas se dedican a esta actividad en forma permanente en los manglares de David.

Cantidad de hogares en Panamá. Este dato se obtuvo del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Esta fuente reporta un total de 900,413 hogares (INEC, 2014).

La normalización de los valores de cada uno de los SE se hizo de la siguiente manera:

Pesca. El valor total en cada área k ($VTpesca_k$) se obtiene como la sumatoria de los ingresos netos de cada uno de los pescadores que se dedican a la actividad ($n=200$). Dicho valor se divide por la cantidad de hectáreas de cada área (ha_k) para obtener el valor por hectárea del servicio de pesca ($Vpesca_k$) (Ecuaciones 5 y 6 respectivamente).

$$VTpesca_k = \sum_{i=1}^{200} INpesca_{ki} \quad \text{Ecuación 5}$$

$$V_{Pesca} = VTpesca_k / ha_k \quad \text{Ecuación 6}$$

Concha. En forma análoga al ingreso por pesca, el valor total de la actividad de recolección de concha ($VTconcha$) se estima como el producto de los ingresos promedio de la actividad por la cantidad de concheros ($n=45$). El ingreso por hectárea ($Vconcha$) resulta de la división de los ingresos totales por la actividad entre el área total de los manglares de David.

$$VTconcha_k = \sum_{i=1}^{45} INconcha_{ki} \quad \text{Ecuación 7}$$

$$V_{concha} = VTconcha_k / ha_k \quad \text{Ecuación 8}$$

Turismo. La estimación del valor por hectárea del servicios de turismo para Montijo ($Vturismo_{montijo}$) se obtuvo de dividir el valor total proyectado de las actividades de transporte, alojamiento y alimentación ($VTturismo$) entre el área del Humedal de Montijo ($ha_{montijo}$).

$$Vturismo_{montijo} = VTturismo_{montijo} / ha_{montijo} \quad \text{Ecuación 9}$$

Valor de existencia. El total de este valor ($VTexist_k$) se obtuvo de multiplicar la voluntad a pagar promedio en cada área (VAP_k) por la cantidad de hogares totales en el

²¹ Incluye solamente pescadores artesanales que pescan dentro de los límites de las áreas.

país (*house*). El valor por hectárea (VE_k) se calculó al dividir el valor total por la cantidad de hectáreas en cada área (ha_k).

$$V_{Exist_k} = VAP_k * house \quad \text{Ecuación 10}$$

$$V_{exist_k} = V_{Exist_k} / ha_k \quad \text{Ecuación 11}$$

Valor del servicio de fijación de carbono. El valor estimado por hectárea para los manglares de David (VC_{David}), se multiplicó no fue necesario hacer ninguna conversión del valor estimado.

Para la estimación del valor de carbono en los humedales de Montijo, hubo consenso entre los expertos de la ARAP, ANAM y Marviva²² de que las condiciones del manglar en ambas áreas son suficientemente similares (en términos de composición de especies) que se justifica extrapolar los valores obtenidos para David²³.

El valor total por hectárea de los servicios considerados en cada área se obtiene de la sumatoria del valor de cada servicio. En el caso de los manglares de David, este valor incluye: (i) pesca artesanal, (ii) concha, (iii) carbono, y (iv) valor de existencia. En el caso del Humedal de Montijo, los servicios incluidos son: (i) pesca artesanal, (ii) turismo, (iii) carbono, y (iv) valor de existencia.

II. Resultados y discusión

Se estimaron un total de cuatro escenarios distintos para cada una de las áreas de estudio. Estos escenarios están dados por los precios alternativos de la venta de carbono (US\$0.50, US\$1.50, US\$3.88 y US\$5,60). Los dos valores más bajos corresponden a estimaciones bastante conservadoras del precio de la tonelada métrica de carbono en el mercado internacional; los dos valores más altos se basan en el precio promedio de este producto en el mercado de futuros de la Bolsa de Chicago entre el 1 de enero al 30 de junio del 2014 (<http://es.investing.com/commodities/carbon-emissions-historical-data>). Dado que los datos más confiables son estos últimos, los escenarios identificados como 3 y 4 son los que mejor representan la realidad. Los escenarios 1 y 2 se usan como datos de referencia a los valores mínimos agregados de los SE en cada área.

Además, los resultados presentados se basan en la estimación de carbono fijado del perfil de muestreo más superficial, mismo que corresponde a una profundidad de muestreo de 0.50 m.

²² Funcionarios de estas instituciones participaron en varios de los talleres de validación y presentación de resultados.

²³ Es importante aclarar sin embargo, que según criterio de algunos de los presentes en los talleres de validación, la edad de los manglares es distinta en ambos sitios. No obstante, para efectos de considerar este importante servicio en la valoración de Montijo, se procedió a hacer la estimación.

En el caso de Montijo, el valor total por hectárea de los servicios ecosistémicos considerados varía entre US\$648/ha y US\$2,291/ha (Tabla 29). Dado que los valores de los escenarios 1 y 2 corresponden a estimaciones muy conservadoras, el valor agregado se puede considerar entre US\$1,734/ha y US\$2,291/h.

Tabla 29. Humedal de Montijo: Valor agregado de los SE (US\$) por hectárea

	Escenario1	Escenario2	Escenario3	Escenario4
Pesca escama y camarón	20.81	20.81	20.81	20.81
Turismo	6.41	6.41	6.41	6.41
Valor existencia	459.31	459.31	459.31	459.31
Carbono	161.09	483.28	1,250.09	1,804.25
Total	647.63	969.82	1,736.62	2,290.79

Nota: Esc1= US\$0.50/ton. Esc2= US\$1.50/ton. Esc3= US\$3.88/ton. Esc4= US\$5,60/ton.

El SE con mayor participación en el valor agregado es carbono, seguido por el valor de existencia, partidas que en su conjunto representan el 98% del total estimado (con base en las estimaciones del escenario 3). La pesca artesanal y el turismo representan un porcentaje bajo del valor total estimado, no obstante, ambas actividades tienen alta importancia y valor para una cantidad significativa de familias que dependen de estas actividades (Figura 31).

La razón por la que el turismo tiene una participación tan baja en el valor total estimado, es que esta actividad es de carácter netamente incipiente. Es de esperar las ganancias totales de esta actividad aumenten conforme el Golfo de Montijo se consolide como un destino turístico; con ello aumentará también el aporte de la actividad al valor total del área.

En el caso de la pesca, es necesario recordar que la estimación solo considera las capturas realizadas solamente dentro del área del humedal y por pescadores artesanales. El valor estimado no considera los beneficios del humedal al sostenimiento de las pesquerías fuera del área de estudio, que es donde se da la actividad de pesca industrial, misma que tiene un mayor valor financiero.

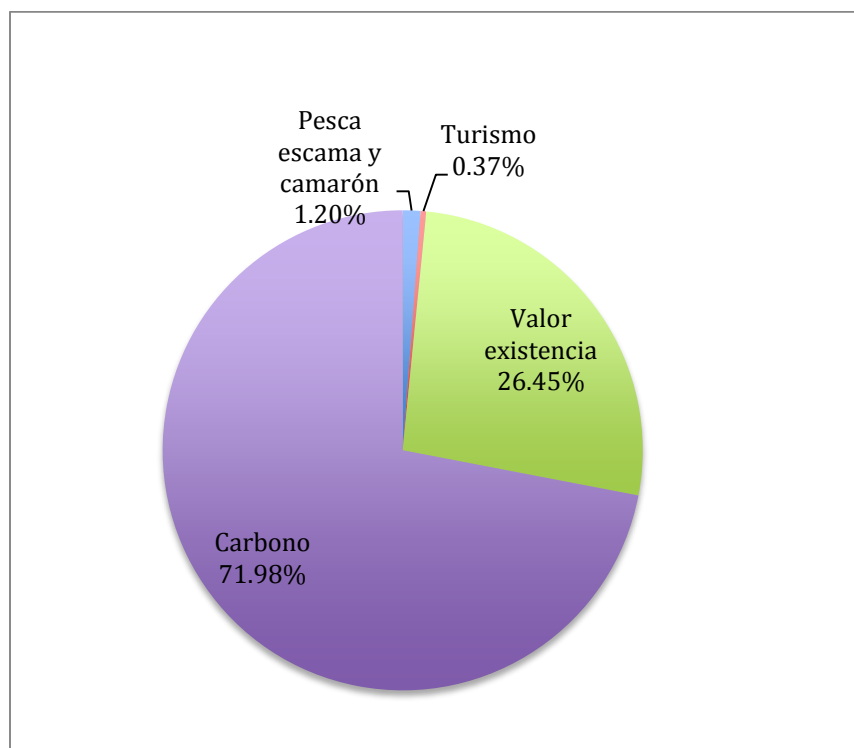


Figura 31. Humedal de Montijo: Distribución del valor agregado por SE (%)

En el caso de los manglares de David, el valor agregado estimado es ligeramente superior, variando entre US\$695/ha y US\$2,338/ha (Tabla 30). Considerando los escenarios con un valor del carbono asociado al precio histórico en el mercado internacional, el valor de los SE priorizados en esta área varía entre US\$1,736/ha y US\$2,338/ha.

Tabla 30. Manglares de David: Valor agregado de los servicios ecosistémicos analizados (US\$)

	Escenario1	Escenario 2	Escenario3	Escenario4
Pesca escama y camarón	23.13	23.13	23.13	23.13
Concha	6.41	6.41	6.41	6.41
Valor existencia	504.04	504.04	504.04	504.04
Carbono	161.09	483.28	1,250.09	1,804.25
Total	694.67	1,016.86	1,783.66	2,337.83

Nota: Esc1= US\$0.50/ton. Esc2= US\$1.50/ton. Esc3= US\$3.88/ton. Esc4= US\$5,60/ton.

Al igual que en el caso Montijo, los SE con mayor participación en el valor agregado son el carbono y el valor de existencia (Figura 32). La diferencia en ambos estriba en que el peso relativo del valor de existencia en el valor total es ligeramente superior en el caso de David que en el de Montijo y que el valor del carbono es levemente inferior. La pesca artesanal y la extracción de concha representan un porcentaje bajo en el valor total, no

obstante, son las actividades que tienen mayor impacto en el bienestar inmediato de las familias que dependen directamente de la extracción de productos del manglar como su principal medio de vida. De ahí que asegurar la extracción sostenible del recurso pesca sea de vital importancia para las familias que viven en las áreas de estudio.

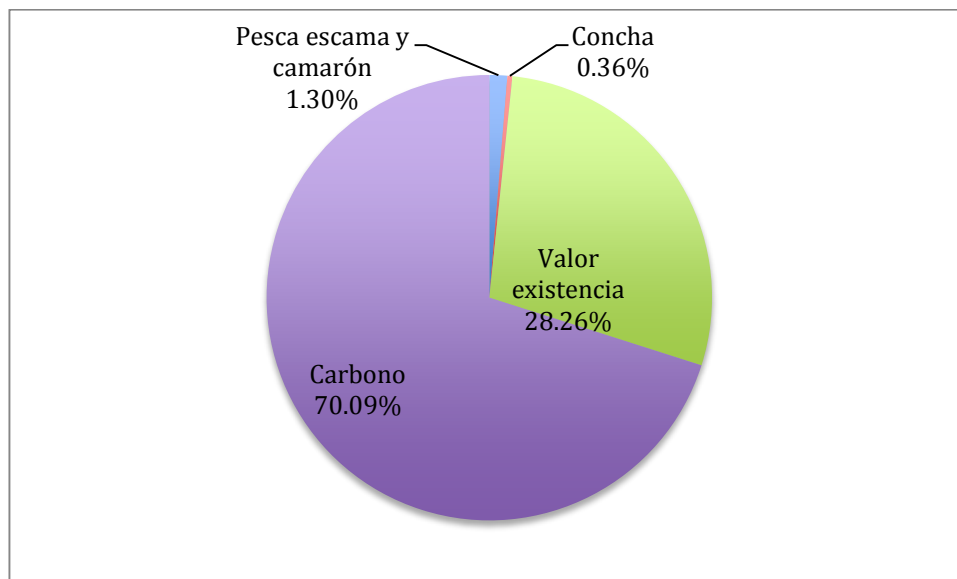


Figura 32. Manglares de David: Distribución del valor agregado por SE (%)

Al ser el valor de existencia una de las partidas de mayor importancia en el valor agregado tanto en el Humedal del Montijo como el manglar de David, sería importante hacer una evaluación de la factibilidad técnica de crear un fondo para la conservación de ambas áreas. Si bien uno de los aspectos que más resaltaron los participantes en los talleres de validación y presentación de resultados, fue una falta potencial de confianza de la población en la administración de un eventual fondo de este tipo, no debería descartarse la posibilidad de la creación de un fondo con recursos donados por la población para la conservación de estos ecosistemas.

De los resultados de la valoración contingente sobresale la disponibilidad a pagar de la población siempre y cuando los fondos recolectados se utilicen exclusivamente para la conservación de estas áreas y que los mismos sean administrados por un ente autónomo, idealmente de la misma comunidad.

Al proyectar los beneficios obtenidos por los diferentes usos a un periodo de 5 años, se obtiene que el valor presente (VP) por hectárea del Humedal de Montijo varía entre los US\$6,048 y los US\$6,741. De este total, el VP de los usos directos varía entre US\$96/ha y los US\$106/ha, con lo que se evidencia el valor de conservación de este ecosistema (Tabla 31).

Tabla 31. Humedal de Montijo: Valor presente de los SE proyectados a cinco años (US\$/ha)

	Tasa de descuento		
	10%	12%	15%
Pesca escama y camarón	80.78	77.25	72.47
Turismo	24.88	23.80	22.33
Total uso directo	105.66	101.04	94.80
Valor existencia	1,782.91	1,704.93	1,599.59
Carbono	4,852.47	4,640.23	4,353.55
VP Total	6,741.04	6,446.20	6,047.95

Una situación análoga se presenta en el caso del manglar de David, el valor actual de los SE proyectado a cinco años varía entre US\$6,211/ha y US\$6,924/ha, mientras que el VP de los usos directos es de entre US\$80/ha y US\$90/ha (Tabla 32).

Tabla 32. Manglar de David: Valor presente de los SE proyectados a cinco años (US\$/ha)

	Tasa de descuento		
	10%	12%	15%
Pesca escama y camarón	89.77	85.84	80.54
Turismo	24.87	23.79	22.32
Total uso directo	114.64	109.63	102.85
Valor existencia	1,956.53	1,870.95	1,755.36
Carbono	4,852.47	4,640.23	4,353.55
VP Total	6,923.64	6,620.81	6,211.77

III. Conclusiones

De los resultados obtenidos destacan los siguientes puntos:

- Es evidente que la venta del carbono fijado en los manglares y humedales representa una oportunidad de ingreso importante para los pobladores de estas áreas. Si bien la extracción directa de productos (peses, camarón, concha) representa una alternativa de generación de ingreso para los pobladores de ambas áreas, el mayor beneficio se derivaría de la inclusión en el mercado internacional de carbono.
- El alto valor del carbono fijado en estos ecosistemas, es además un incentivo importante de conservación de estos ecosistemas, pues de su uso sostenible depende la permanencia de las existencias de carbono; mismas que se transarían eventualmente en el mercado, generando altos réditos.
- El valor de existencia de los ecosistemas analizados que le confieren los habitantes que no se benefician directamente de ellos, constituye una fuente potencial de financiamiento para la conservación que es importante considerar.

7. Instrumentos financieros

Elvin Britton

I. Los incentivos económicos como instrumentos de gestión ambiental

Todo instrumento que pretende inducir un cambio en el comportamiento de los agentes económicos internalizando los costos ambientales o los costos de agotamiento de los recursos, a través de un cambio en la estructura de incentivos que dichos agentes enfrentan, es calificada como instrumento económico para la gestión ambiental (CONAM, 2001).

Un instrumento de política ambiental se define como cualquier tipo de mecanismo que se diseñe para incentivar cambios en el comportamiento de los agentes (Casey et al. 2006, Moreno-Sánchez, 2012). La Tipología de instrumentos varía, el cuadro a continuación tomado de Moreno-Sánchez, 2012, es una modificación que hace de Sterner, 2007 a una propuesta del Banco Mundial en 2005 (Tabla 33).

Tabla 33. Clasificación de los instrumentos de política ambiental

Utilizando mercados	Creando mercados	Regulaciones ambientales	Involucrando a los agentes
Reducción de subsidios Impuestos y tarifas ambientales Tarifas al usuario Sistemas de depósito-reembolso Subsidios específicos	Derechos de propiedad y descentralización Permisos y derechos negociables Sistemas internacionales de contrapesos Pago por servicios ambientales (PSA) Certificación y eco etiquetado, ecoturismo	Estándares Prohibiciones Permisos y cuotas Zonificación Responsabilidad	Participación pública Revelación de información Acuerdos voluntarios no compensados

Fuente: Pilar Moreno-Sánchez, 2012

Muchas de las razones de la desaparición o degradación de los ecosistemas son de índole económica. No importa el enfoque que se adopte y el incentivo ofrecido según la ubicación geográfica y la situación socio-política, la lógica económica detrás de la degradación del ecosistema es la misma.

Para detener y revertir la degradación del suelo, se debe hacer cambios consecuentes a los incentivos económicos y financieros destinados a los usuarios de la tierra alrededor

del mundo. Si los usuarios de ésta se dan cuenta que hay un beneficio directo y tangible en la inversión de prácticas sostenibles de uso de la tierra (ecosistemas), podrían ponerlas en práctica (CATIE, 2009).

Los usuarios de los manglares tienen sus propios intereses y buscan como en toda actividad productiva, maximizar sus ingresos. Sin embargo, cuando los recursos son de acceso público las decisiones sobre su uso y aprovechamiento se hacen a nivel privado y muchas veces con consecuencias sociales.

Es importante aclarar que cuando se habla de un bien de uso público, se debe contemplar las externalidades. Las externalidades se definen como un efecto secundario involuntario, positivo o negativo, que las decisiones de producción o de consumo de un agente generan sobre terceros, sin que exista una compensación (Moreno-Sánchez, 2012).

De las consecuencias del mal uso del recurso (externalidad negativa) los pescadores, concheros, leñadores y otros usuarios locales, podrían recibir una parte importante de los costos. Ahora, si ellos inician o continúan con prácticas de uso o extracción sostenibles, cuidando el ecosistema, estarían agregando otra externalidad, ahora positiva, que igual que la negativa, no se paga o remunera.

Por otro lado, usos que cambian las condiciones del sistema (urbanización, vertederos, camaroneras) solo reciben una parte de los costos, el resto lo debe asumir la sociedad. Desde el punto de vista de mercados, la explotación o transformación de los ecosistemas marinos es superior a lo que es socialmente óptimo, porque la asignación o uso privado del recurso difiere de la asignación o uso que es socialmente deseable.

II. Descripción y ejemplos de incentivos económicos más usados

Las Tablas 34 a la 37 presentan la descripción de los diferentes mecanismos e incentivos (CATIE 2009).

Tabla 34. Ejemplos de pagos públicos

PAGOS PÚBLICOS	
Mecanismo	Descripción
A. Servidumbres permanentes de conservación	Una garantía de que una porción de tierra no será utilizada o explotada. Por lo general, implica una anotación en el título de propiedad o en el Registro de la Propiedad. En Montana, Estados Unidos, The Nature Conservancy, una organización no gubernamental (ONG) con sede en Virginia, ha establecido acuerdos que protegen a 50 millas de río y cerca de 35.000 hectáreas del Valle del Río Blackfoot.
B. Contratos de retiro de tierras (set-asides)	Los propietarios de tierras renuncian al derecho de utilizar una parte o la totalidad de sus tierras, a cambio de pagos. En Costa Rica, el fondo forestal nacional paga alrededor de USD 50/ha/año a propietarios que mantienen la promesa de preservar los bosques existentes o permitir la regeneración

	natural. Actualmente, hay cerca de 200 000 hectáreas bajo este programa.
C. Inversiones de co-financiamiento	El gobierno paga parte de las inversiones necesarias para lograr algún uso determinado de la tierra o para promover prácticas de producción (reforestación, manejo sostenible del bosque, PMST).
D. Pagos por la inversión demostrada en la conservación de la tierra.	El gobierno otorga pagos basados en las inversiones realizadas, por unidad de superficie. La política China de cuatro terrenos baldíos (Recuadro 1) es una variante de este mecanismo. El Gobierno hace pagos en especie de los derechos territoriales a los quienes se comprometían a preservar los recursos del suelo.
E. Subsidios	El gobierno proporciona subsidios directos a quienes aplican PMST u otras tecnologías ambientales (por ejemplo, plantas de tratamiento de agua, bombillas de bajo consumo, equipo para la conservación del suelo).
F. Impuestos, exenciones de impuestos, tasas ambientales (insumos, prácticas)	Impuestos ambientales o verdes percibidos sobre "males" que se pueden utilizar para corregir o modificar las prácticas actuales de uso de la tierra. Esquemas tales como el Punto Verde en Alemania imponen una multa por unidad de empaque, para promover la reducción de los residuos sólidos. Las descargas en los afluentes provenientes de aguas servidas domésticas e industriales por parte de usuarios en Colombia y Costa Rica financiarán proyectos de limpieza de agua y reducirán los afluentes en su origen. Las tasas sobre el control de la erosión del suelo en China le cobra a los desarrolladores el daño ambiental. Algunos estados de Brasil asignan ingresos obtenidos del impuesto de valor agregado (IVA), en función de criterios ambientales a través de un IVA "ecológico".

Tabla 35. Mecanismos de comercio abierto bajo regulación

COMERCIO ABIERTO BAJO REGULACIÓN	
Mecanismo	Descripción
G. Bancos de Conservación	Tierras privadas o públicas permanentemente protegidas, manejadas por medio de objetivos de conservación. Las parcelas utilizadas para fines de conservación son manejadas por el banco, el cual vende créditos a los proyectos que tendrán un impacto sobre el medio ambiente. Cada banco utiliza el dinero para proteger los recursos naturales, por ejemplo agua, especies en peligro de extinción, tierras de cultivo, la belleza natural, tierras forestales, sitios históricos o arqueológicos (Recuadro 2).

H. Derechos de desarrollo transferibles	Permiten el desarrollo de una cierta cantidad de tierra, con la salvedad de que un tipo y calidad de tierra similar se restablezca, como medida compensatoria. Estos se han utilizado principalmente en Estados Unidos, pero con éxito limitado (Messer, 2007).
I. Comercio de las reducciones de emisiones o remociones (u otros beneficios ambientales)	Establece una meta/derecho de emisión (o reducción) de la contaminación total y distribuye los permisos de contaminación en la cuantía de la asignación total. Las partes pueden utilizar su cuenta, comprar o vender derechos de emisión, que pueden ser entregados de forma gratuita o ser vendidos. Incluye los mecanismos de comercio de carbono, tales como el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), el brazo financiero de la Convención Marco sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas o el exitoso Programa de Aire Limpio.

Tabla 36. Mecanismos de acuerdos privados auto-organizados

ACUERDOS PRIVADOS AUTO-ORGANIZADOS	
Mecanismo	Descripción
J. Compra de derechos de desarrollo	La parte interesada compra los derechos de desarrollo para un determinado tracto de terreno que vaya a ser dedicado a algún uso concreto, como la gestión forestal o de conservación. Por ejemplo, un generador de energía hidroeléctrica podría comprar los derechos de desarrollo a un área que protege la calidad del agua (es decir, un área que necesita protección para evitar el aumento de la carga de sedimentos y la sedimentación).
K. Pagos directos por servicios ambientales ⁴	Los usuarios de los servicios ambientales les pagan directamente a los proveedores. Por ejemplo, un generador de energía hidroeléctrica orientado a minimizar la erosión y la sedimentación en la parte alta de la cuenca, les paga a los agricultores que implementan PMST. En Costa Rica, un impuesto sobre la gasolina provee los fondos que se utilizan para pagarles a los propietarios de bosques que se comprometen a preservarlos.
L. Concesiones de Conservación	Una de las partes le proporciona a otra una concesión para utilizar un territorio determinado para procesos de conservación. Estos funcionan de la misma manera como concesiones forestales o de explotación minera, garantizando que la tierra se protegerá, al menos durante el período considerado.

Tabla 37. Mecanismos de etiquetado de productos y servicios

ETIQUETADO ECOLÓGICO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS	
Mecanismo	Descripción

<p>M. Etiquetas de comercialización</p>	<p>El pago por los servicios de los ecosistemas está integrado en un producto / servicio, o se da un desarrollo del mercado para productos elaborados de forma sostenible. Los productos se venden a los consumidores o minoristas que prefieren apoyar a los proveedores que son buenos administradores ambientales. Por ejemplo, la Alianza para Bosques conserva la tierra de bosques valiosos mediante la promoción de prácticas agrícolas sostenibles del café, el cacao y el té negro en Etiopía, Costa de Marfil y Kenya. Otro ejemplo son los acuerdos de asociación voluntaria que Ghana y la República del Congo han firmado recientemente con la Unión Europea (UE) para garantizar que las exportaciones de madera son aprovechadas legalmente y se puede permitir la entrada en el mercado de la UE. El acuerdo estipula que todos los productos de la madera deben ser recolectados en formas que protejan los bosques del país. La UE participa en las negociaciones de acuerdos similares en otros países, como Camerún, Gabón, Ecuador y Vietnam.</p>
<p>N. Esquemas de Certificación</p>	<p>Un procedimiento mediante el cual un tercero garantiza por escrito que un producto, proceso o servicio cumple con ciertos estándares (ISO 1996). El cumplimiento de las normas está certificado por los métodos de verificación reconocidos y aprobados por un organismo de certificación de terceros o ente certificador que no tenga interés directo en la relación económica entre el proveedor y el comprador. Se pueden establecer estas normas: a. por medio del gobierno, por ejemplo, la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (IFOAM) y la Organización Internacional de Estandarización (ISO); b. a través de las ONG, por ejemplo, el Consejo de Manejo Forestal (CMF) y la Rainforest Alliance; c. por la industria, incluyendo grupos de exportadores / detallistas, por ejemplo, Buenas Prácticas Agrícolas Europeas (EUROPEGAP).</p>

III. Incentivos económicos identificados y priorizados para los manglares de pedregal, David y Golfo de Montijo.

Realizamos un taller en cada una de las áreas de estudio. Para el mismo invitamos a los actores que tuviesen mayor implicación en las tomas de decisión o que nos pudieran indicar que tipo de incentivo económico podría ser utilizado en el área.

Para esto preparamos un material mediante diapositivas en la que presentamos la situación de los manglares en Panamá, sus usos, beneficios y amenazas. Luego explicamos en general que son instrumentos de gestión ambiental, para ir

especificando los incentivos económicos y algunos instrumentos conocidos o usados y que pudiesen ser aplicados en las áreas de estudio.

Hicimos un ejercicio donde se presentan algunos incentivos, se explicaron y se dieron ejemplos de algunos en Panamá o en algún país de la región. Realizamos una discusión sobre la posibilidad o viabilidad de la aplicación de cada incentivo, calificando esta viabilidad en baja, poca, media o alta a criterio de los participantes luego de considerar las condiciones (Tabla 38). La discusión fue rica en opiniones y aclaraciones de los incentivos en general que se aplican en Panamá, su funcionamiento, ventajas y desventajas. Los resultados se presentan a continuación para cada área de trabajo (Tablas 38 y 39).

Tabla 38. Posibilidad de implementación de incentivos para la conservación de los manglares de Pedregal, en David, identificados por los actores.

Incentivo	Viabilidad	Observaciones
Certificación de los productos del mar	Poca	Se requiere un proceso amplio de capacitación y a largo plazo.
Tasa por las aguas servidas (incluir fábricas, hospitales, empresas grandes también)	Media	Referido a las aguas servidas sin tratar. Medio de verificación, cantidad de agua que vierte al mes. Lleva un trámite, observar normas COPANIT y situación de cumplimiento y seguimiento actual.
Ecoturismo	Alta	Garantizar que la oferta cumpla con los requisitos
Mercado secuestro de carbono	Media	Motiva cultura de no contaminación. Falta de personal y presupuesto para las AP es un factor determinante. Deben observarse las limitaciones técnicas.
Pago por servicio de pesca camarónicas, empresas internacionales	Media	Se debe investigar cómo están calculando y pagando los impuestos. Hacia dónde van los beneficios.
Impuesto a las marinas y otras construcciones	Alta	Es lo que actualmente se está desarrollando. La mayoría son extranjeros.
Zonificación	Media	Lo contempla el plan de manejo que se está elaborando. Dificultades por falta de presupuesto. Dependiendo de la zona donde se implemente
Prohibiciones	Media	Algunas ya existen, pero hay que buscar cumplirlas. También se incluyen en el plan de manejo
Participación pública	Alta	Organizaciones locales, comunidad en general, ONG's (MarViva, TNC) instituciones de investigación

Tabla 39. Posibilidad de implementación de incentivos para la conservación de los manglares del Golfo de Montijo identificados por los actores.

Incentivo	Viabilidad	Observaciones
Impuestos y tarifas ambientales	Baja	Porque suena impositivo, ¿quiénes son los que pagarían? Los subsidios actuales y el paternalismo del gobierno son un problema. Depende de una gestión interinstitucional.
Tarifas al usuario	Media	Es un tema de cultura. Deberían de pagar los que contaminan (camaroneras, arroceras, mataderos). Conciencia municipal
Subsidios específicos	Baja	El 79% de los municipios son subsidiados por el gobierno para que puedan existir
Derechos de propiedad y descentralización	Baja	A pesar de que existen planes de manejo, no hay seguimiento? La gente hace lo quiere. Descentralización, no hay buenas experiencias.
Permisos y derechos negociables	Baja	
PSA	Alta	Hay una gran oportunidad que no hemos aprovechado. No hay cohesión interinstitucional. Trabajar en la sensibilización y capacitación sobre el tema
Certificación, eco etiquetado y ecoturismo	Alta	No hay una política de estado para la responsabilidad social. Debe evaluarse los aspectos de la rentabilidad económica.
Mercados para secuestro de carbono	Alta	Es una gran oportunidad que hay que saberla manejar, pero no hay información, ni experiencia. No hay suficientes bosques para vender volúmenes grandes de carbono
Estándares	Media	Deben de mejorarse los que ya existen
Prohibiciones	Media	Falta coordinación institucional
Permisos y cuotas	Media	
Participación pública	Alta	

IV. Conclusiones en la identificación de incentivos económicos

1. Los instrumentos económicos constituyen una categoría de lo que se conoce más ampliamente como instrumentos de política ambiental, que incorporan además instrumentos de regulación y control.
2. *Las externalidades*, y las fallas de exclusión lo generan los bienes públicos y los recursos de uso común. Desde el punto de vista de mercados, la explotación o transformación de los ecosistemas marinos es superior a lo que es socialmente óptimo, porque la asignación o uso privado del recurso difiere de la asignación o uso que es socialmente deseable.
3. Para que tengamos instrumentos de económicos eficientes, efectivos y equitativos, se requiere de estructuras de gobernanza efectivas y participativas, que se reduzcan o puedan corregir las fallas del mercado.
4. No todos los instrumentos son aplicables para los diferentes problemas ambientales y formas de uso de recursos. Generalmente, se requiere la combinación de varias herramientas, cuya utilidad depende del contexto, la institucionalidad y las fallas de mercado presentes (Pilar Moreno-Sánchez, 2012.)
5. Los arreglos comunitarios son esquemas que han demostrado buenos resultados. Se debe investigar con detalle la existencia y formas de asociación y beneficios para poder potenciar este mecanismo.
6. Para los manglares de Pedregal, David, se seleccionaron con mayor viabilidad los siguientes incentivos:
 - ✓ Certificación y eco etiquetado. Ecoturismo
 - ✓ Impuesto a las marinas y otras construcciones
 - ✓ Participación Pública
7. Para el caso de los manglares del Golfo de Montijo, se seleccionaron los siguientes incentivos por su viabilidad.
 - ✓ Certificación y eco etiquetado. Ecoturismo
 - ✓ Pago por servicios ambientales
 - ✓ Mercados de secuestro de carbono
 - ✓ Participación Pública
8. En Pedregal, algunos incentivos señalados con viabilidad media, llevan más bien una valoración de castigo, ya que existen, pero su gestión o aplicación es lenta o no se aplica, ejemplo de ello son *las prohibiciones y las tasas por uso de recursos o vertimientos*. Por otro lado, para el caso de *zonificación*, aunque se esté elaborando un plan de manejo y el mismo contemple una propuesta de zonificación, su contribución como incentivo económico ambiental, será efectiva solo cuando la misma se adopte por todos los involucrados y se administre el área bajo sus objetivos.
9. En el Golfo de Montijo, incentivos como *prohibiciones, permisos y cuotas*, se perciben como instrumentos ineficaces por no estar acompañados de seguimientos y evaluaciones y coordinación institucional para su cumplimiento, convirtiéndose en acciones de trámites pero no de control y mando.
10. Tanto local como nacionalmente, aún hay pocas experiencias, capacidad técnica y políticas definidas para incentivos como los *Pagos por servicios ambientales o*

el secuestro de carbono, que fueron señalados como de alta viabilidad para Golfo de Montijo.

11. Se tiene una valoración importante en la *participación pública* como incentivo en ambos sitios. Se reconoce el trabajo de ONGs como MarViva, y TNC. La participación de diferentes asociaciones de pescadores, concheros y otros usuarios directos de los recursos del manglar.

8. Propuesta de indicadores de uso sostenible del ecosistema de manglar

Elvin Britton

I. Objetivos

1. Monitorear la gestión de los ecosistemas de manglar, en Pedregal y Golfo de Montijo bajo los criterios del Enfoque de Ecosistemas.
2. Generar espacios de reflexión colectiva y entendimiento de los ecosistemas de manglar y su contexto económico, social, impactos del cambio climático y la gobernanza.
3. Obtener insumos que apoyen el diseño y puesta en ejecución de acciones estratégicas realizables, que procuren mejoras en la gestión de los ecosistemas de manglares de Pedregal y Golfo de Montijo.

II. Fundamento

Esta propuesta se fundamenta en el seguimiento y monitoreo del Enfoque Ecosistémico (EE). El enfoque ecosistémico es una estrategia para la gestión integrada de tierras, extensiones de aguas y recursos vivos por la que se promueve la conservación y utilización sostenible de modo equitativo. Por lo tanto, la aplicación del enfoque ecosistémico ayudará a lograr un equilibrio entre los tres objetivos del Convenio sobre la Diversidad Biológica: conservación; utilización sostenible; y distribución justa y equitativa de los beneficios dimanantes de la utilización de los recursos genéticos (Andrade et. al, 2011)

La aplicación del EE ha sido adoptada por varias convenciones por ejemplo desde sus inicios en 1998, el Convenio de Diversidad Biológica (CDB), la convención RAMSAR que adopta el EE desde la COP 8 en 2002. Para el caso del manejo de recursos marinos, el proceso de consulta sobre los Océanos, la Ley de la Convención del Mar y el Acuerdo de Cuotas de Pesca. Desde 1980, la Organización para el manejo de las Pesquerías en la Región del Pacífico Sur, RFMO, la Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos, CCAMLR, la Convención de Recursos Marinos en el Océano

Atlántico Sudeste, las pesquerías del Océano Índico, y las acciones en el marco de la Comisión Inter-Americana del Atún Tropical, IATTC, constituyen claros ejemplos de la utilización del EE como marco general para la acción. Adicionalmente, el Concejo Internacional para la Exploración del Mar (ICES) empezó a implementar el EE desde el 2004. (Andrade et al. 2011)

Organismos como la UNESCO y la FAO utilizan el EE como marco para su gestión. En la región, UICN y el CATIE han impulsado la aplicación del EE.

El enfoque ecosistémico se puede aplicar en cualquier modelo de gestión y de conservación, tales como las reservas de biosfera, las áreas protegidas, los programas de conservación de ecosistemas o especies, así como complementarse con otros enfoques y metodologías para hacer frente a situaciones complejas.

El EE se fundamenta en 12 principios que se enuncian a continuación.

- ✓ Principio 1: La elección de los objetivos de la gestión de los recursos de tierras, hídricos y vivos debe quedar en manos de la sociedad.
- ✓ Principio 2: La gestión debe estar descentralizada al nivel apropiado más bajo
- ✓ Principio 3: Los administradores de ecosistemas deben tener en cuenta los efectos (reales o posibles) de sus actividades en los ecosistemas adyacentes y en otros ecosistemas.
- ✓ Principio 4: Dados los posibles beneficios derivados de su gestión, es necesario comprender y gestionar los ecosistemas en un contexto económico de manera a:
 - Disminuir las distorsiones del mercado que repercuten negativamente en la diversidad biológica;
 - Orientar los incentivos para promover la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica;
 - Realizar valoraciones económicas de los servicios ecosistémicos, promoviendo la incorporación de los costos ambientales así como la distribución equitativa de los beneficios.
- ✓ Principio 5: A los fines de mantener los servicios de los ecosistemas, la conservación de la estructura y el funcionamiento de éstos debería ser un objetivo prioritario del enfoque por ecosistemas.
- ✓ Principio 6: Los ecosistemas se deben gestionar dentro de los límites de su funcionamiento.
- ✓ Principio 7: El enfoque ecosistémico debe aplicarse a las escalas espaciales y temporales apropiadas.
- ✓ Principio 8: Habida cuenta de las diversas escalas temporales y los efectos retardados que caracterizan a los procesos de los ecosistemas, se deberían establecer objetivos a largo plazo en la gestión de los ecosistemas.
- ✓ Principio 9: En la gestión debe reconocerse que el cambio es inevitable.

- ✓ Principio 10: En el enfoque ecosistémico se debe procurar el equilibrio apropiado entre la conservación y la utilización de la diversidad biológica, y su integración.
- ✓ Principio 11: En el enfoque ecosistémico deberían tenerse en cuenta todas las formas de información pertinente, incluidos los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades científicas, indígenas y locales.
- ✓ Principio 12: En el enfoque ecosistémico deben intervenir todos los sectores de la sociedad y las disciplinas científicas pertinentes.

III. La propuesta

Todos los principios son aplicables y complementarios para la correcta gestión de los ecosistemas. Para el caso del manglar, o de los manglares de David y Golfo de Montijo. Luego de los talleres para la identificación de incentivos económicos. Estamos presentando indicadores fundamentados en el modelo de monitoreo de EE para 4 de los 12 principios inicialmente (Principios 1, 2, 4 y 9)

Los principios 1 y 2 se relacionan con la participación comunitaria y la descentralización de la gestión administrativa de agentes municipales y del gobierno central. En la gestión de los manglares como ecosistema de uso público o bien común, se ha señalado por expertos consultados y los actores claves, la necesidad de trabajar en fortalecer la participación y la gobernanza como condición ideal para la gestión del ecosistema y en particular en la aplicación dinámica de incentivos económicos.

De lo anterior, y de acuerdo a lo solicitado en los términos de referencia del estudio se desprende la aplicación de algunos indicadores relacionados con la gestión del manglar en los contextos económicos (Principio 4).

Considerando los aspectos de cambio climático como una de las asignaciones en la gestión de los ecosistemas de manglares, más urgentes por las implicaciones que conlleva y la necesidad nacional de aunar esfuerzos por entender sus impactos, hemos adaptado igual la propuesta de indicadores de acuerdo al principio 9.

Siguiendo la Guía para la aplicación y monitoreo del Enfoque Ecosistémico (Andrade et al. 2011) se tienen criterios o atributos, a su vez, cada criterio puede tener uno o más indicadores (Figura 33). Lo que estamos haciendo es adaptar el lenguaje en los criterios al ecosistema de manglar y proponer un sistema de medición.

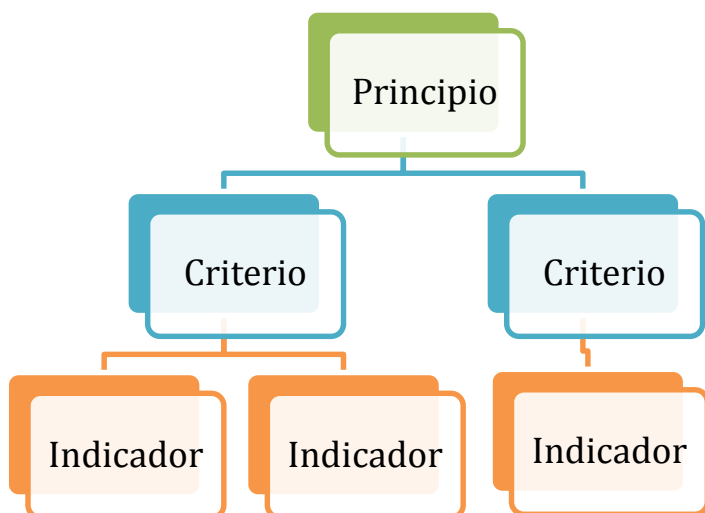


Figura 33. Esquema jerárquico de la propuesta para la aplicación del monitoreo en el marco EE

Se propone trabajar inicialmente con 4 principios que contienen a su vez 13 criterios con 22 indicadores involucrados.

La medición se establece de una manera sencilla para permitir la participación de actores no expertos y pueda ser considerada su percepción. Los valores de la calificación van de 0 a 3, donde 0 es inexistencia de un producto contenido en el enunciado del indicador hasta 3 que representa el cumplimiento del indicador como pregunta. Cada valor propuesto tiene su correspondiente equiparación porcentual

- 0- Menos del 25%
- 1- Entre 26 y 50%
- 2- Entre 51 y 70%
- 3- De 71 a 100%

Indicadores propicios para el marco de la participación de los actores claves en la gestión de los ecosistemas de manglar

Principio de enfoque ecosistémico			
Principio 1: La elección de los objetivos de la gestión de los recursos de tierras, hídricos y vivos debe quedar en manos de la sociedad.			
Criterio/Atributo			
Mapeo de Actores; Actores y sectores interesados en el manejo sostenible de los manglares han sido identificados, incluyendo comunidades indígenas, grupos étnicos y comunidades locales.			
INDICADOR	MEDICIÓN	LÍNEA BASE	RESULTADO/ ACCIÓN

<p>¿Están identificados todos los "actores claves" que son los involucrados en la gestión del ecosistema de manglar, siendo estos los que toman decisiones y ejecutan las acciones que afectan directamente a los ecosistemas, así como aquellos que se ven afectados por ellas (sean locales o de zonas circunvecinas), sin distinción de creencias, etnias, razas, clase social, poder político u otro aspecto?</p>	<p>a- Identificación de todos los actores. 0-No están identificados 1-Algunos identificados 3- Identificados pero la información no está actualizada 4- Identificados, información actualizada</p>		
<p>¿Están identificados los intereses, las posiciones, su poder en el proceso de gestión de los ecosistemas de manglar y otros elementos que caracterizan a los "actores claves" para un análisis adecuado y su respectivo mapeo en el Sitio8 evaluado?</p>	<p>b- Identificación de intereses, posiciones y relaciones de poder (Importancia/Influencia) 0-No están identificados los intereses y relaciones 1-Algunos identificados con sus intereses pero no sus relaciones 3- Identificados pero no caracterizados. 4- Identificados intereses, posiciones</p>		

Principio de enfoque ecosistémico			
Principio 1: La elección de los objetivos de la gestión de los recursos de tierras, hídricos y vivos debe quedar en manos de la sociedad.			
Criterio/Atributo			
Mecanismos de Participación; Existen mecanismos formales y que funcionan bien operativamente, que permiten una participación efectiva de los actores claves (resguardando equidad de género, étnica y etaria).			
INDICADOR	MEDICIÓN	LÍNEA BASE	RESULTADO/ ACCIÓN

<p>¿Todos los "actores claves" participan de forma efectiva en la toma de decisiones y asumen la co-responsabilidad de la gestión de los ecosistemas involucrados (eso significa que está equilibrado el poder en la toma de decisiones de acuerdo a los diferentes sectores, su representación es legítima y hay una responsabilidad compartida entre los que deciden en esos niveles)?</p>	<p>Decisiones y corresponsabilidad</p> <p>0-No hay participación de actores claves 1-Participan solo algunos de los actores claves 2- La participación es de todos los actores claves, pero cumplen parcialmente sus compromisos 3- La participación es total y activa, los compromisos se cumplen</p>		
<p>¿Se han dado las condiciones de apertura, de logística, de horario y de adaptación lingüística, requeridas para la participación de sectores tradicionalmente marginados en estos procesos como el caso de las mujeres, los jóvenes, los pueblos originarios y otros?</p>	<p>Condiciones adecuadas de apertura a la participación</p> <p>0- No hay condiciones de apertura a la participación de grupos marginados 1-Hay algunas condiciones de apertura para incluir grupos marginados pero insuficientes 2- Hay varias condiciones de apertura para incluir grupos marginados pero ineficientes 3- Hay condiciones de apertura adecuadas y eficientes para incluir grupos marginados</p>		
<p>¿Hay equidad (igualdad de condiciones) y justicia (acceso por igual a todos) efectivos en la práctica diaria de la gestión, para que los "actores claves" participen de forma efectiva en los procesos de toma de decisiones y co-responsabilidad en la gestión de los ecosistemas de manglar?</p>	<p>Participación equitativa y justa</p> <p>0- No hay condiciones para la participación equitativa y justa de los actores claves 1-Las condiciones y mecanismos para la participación equitativa y justa es insuficiente 2- Las condiciones y mecanismos para la participación equitativa y justa existen pero son ineficientes 3- Hay equidad y justicia para que los "actores claves" participen de forma efectiva en los procesos de</p>		

	toma de decisiones y co-responsabilidad en la gestión de los ecosistemas de manglar		
--	---	--	--

Principio de enfoque ecosistémico			
Principio 1: La elección de los objetivos de la gestión de los recursos de tierras, hídricos y vivos debe quedar en manos de la sociedad.			
Criterio/Atributo			
Participación efectiva; Los procesos de participación han logrado una gestión concertada y pacífica del territorio.			
INDICADOR	MEDICIÓN	LÍNEA BASE	RESULTADO/ ACCIÓN
¿Está desarrollada y se aplica de forma efectiva en la gestión del sitio o proyecto, la capacidad para liderar procesos de negociación, establecimiento de compromisos y manejo de conflictos de intereses entre los "actores claves"?	Liderazgo, manejo de conflictos y concertación entre actores. 0-No hay un liderazgo claro, persisten los conflictos 1-Hay indicios de liderazgo pero aún hay temas de conflictos y las concertaciones no son duraderas 2- El liderazgo es claro y fuerte la gran mayoría de los conflictos se han resuelto, pero los mecanismos de concertación aún están en construcción 3- Hay alta capacidad de liderazgo, los conflictos se resuelven en forma eficaz gracias a buenos mecanismos de concertación.		
1.7. ¿Se cuenta con una visión del futuro del desarrollo de la sociedad y su territorio, la cual ha sido construida de forma concertada por los "actores clave"?	Visión Concertada 0-No hay visión de futuro de los diferentes actores 1- Hay Actores con visiones de futuro, pero otros aún no la construyen. 2- Hay una visión de futuro del territorio en todos los actores pero no hay una concertada 3- Existe una visión común del futuro de la sociedad y el territorio construida por sus actores		

Indicadores propicios para el marco de la descentralización y gobernanza para la gestión de los ecosistemas de manglar

Principio de enfoque ecosistémico Principio 2: La gestión debe estar descentralizada al nivel apropiado más bajo			
Criterio/Atributo Participación responsable y contextualizada; En los procesos de participación, se incorporan como elementos de contexto para las decisiones, los planes de desarrollo, las estrategias, las políticas, los requerimientos de las futuras generaciones y aspectos de contexto.			
INDICADOR	MEDICIÓN	LÍNEA DE ACCIÓN	RESULTADO/ ACCIÓN
¿Las decisiones que los actores clave toman, están contextualizadas en el marco de los planes, estrategias y políticas nacionales, y además en solidaridad con las futuras generaciones?	<p>Decisiones de los actores vinculadas a planes, políticas y estrategias nacionales</p> <p>0- Las decisiones de los actores no responden a planes o políticas nacionales</p> <p>1- Algunas decisiones de los actores se vinculan parcialmente a los planes o políticas nacionales</p> <p>2- Las decisiones de los actores, están vinculadas a las políticas y planes nacionales pero son débiles en aspectos de solidaridad con las nuevas generaciones</p> <p>3- Las decisiones de los actores, están vinculadas por completo a planes y políticas nacionales y consideran el tema generacional.</p>		

Principio de enfoque ecosistémico Principio 2: La gestión debe estar descentralizada al nivel apropiado más bajo.			
Criterio /Atributo Capacidades locales; Las autoridades locales (municipios, así como dependencias de gobierno central y regional presentes en la zona) tienen competencias y capacidades para asumir la toma de decisiones respecto a la gestión de la tierra y los recursos naturales			
Indicador	Medición	Línea Base	Resultado/ Acción

<p>¿Los gobiernos municipales asumen la toma y ejecución de decisiones, en los casos que sea de su competencia, en materias relacionadas con la planificación y gestión de los ecosistemas?</p>	<p>Gobiernos municipales gestionan los ecosistemas</p> <p>0-No hay descentralización de la gestión de los municipios 1-Existe descentralización municipal pero los temas ambientales y de gestión de ecosistemas no se contempla 2-Los Municipios están descentralizados y participan en la gestión ambiental de los ecosistemas pero hay debilidad técnica que les impide asumir compromisos y tomar decisiones adecuadas. 3-Municipios descentralizados y con fortalezas técnicas que asumen y toman decisiones que les atañen, en la gestión de los ecosistemas.</p>		
<p>Los órganos de gobierno central y regional presentes en la zona y vinculados a la gestión de los ecosistemas, gozan actualmente de niveles de descentralización que les permiten tomar y ejecutar sus decisiones, en un marco de buena gobernanza?</p>	<p>Instituciones con niveles de descentralización que permiten la buena gobernanza</p> <p>0-No hay descentralización efectiva de las instituciones locales vinculadas a la gestión de ecosistemas 1-Existe descentralización institucional pero la coordinación es deficiente 2-Las Instituciones están descentralizadas y trabajan por establecer un marco de buena gobernanza pero aún es incipiente 3-Instituciones instituciones locales vinculadas a la gestión de ecosistemas, descentralizadas, ejecutan sus decisiones en un marco de buena gobernanza</p>		

Principio de enfoque ecosistémico			
Principio 2: La gestión debe estar descentralizada al nivel apropiado más bajo			
Criterio /Atributo			
División político-administrativa; En el área de análisis existe una división político-administrativa que facilita la descentralización y en la cual el tema ambiental está presente en los diferentes niveles de toma de decisiones y articulada con las representaciones de la sociedad.			
Indicador	Medición	Línea Base	Resultado/ Acción
¿En el Sitio bajo estudio hay una estructura político administrativa que establezca diferentes niveles de toma de decisión en asuntos ambientales articulados entre ellos y al mismo tiempo con las acciones de la sociedad civil?	Estructura político administrativa articulada 0-Existe una estructura político-administrativa pero no hay coordinación entre ellos ni descentralización de la gestión. 1-Existe coordinación entre los diferentes componentes de la estructura político administrativa pero es deficiente o imitada a temas no ambientales 2-Hay coordinación entre los diferentes componentes de la estructura político administrativa pero no articulan con las acciones de la sociedad civil. 3-La coordinación entre los diferentes componentes de la estructura político administrativa es descentralizada y articulada entre si y la sociedad civil		

Principio de enfoque ecosistémico			
Principio 2: La gestión debe estar descentralizada al nivel apropiado más bajo			
Criterio/Atributo			
Acciones locales; Existen proyectos ambientales y/o de desarrollo sostenible que están siendo, o han sido ejecutados de forma efectiva por los actores locales y que aportan a mantener la integridad de los ecosistemas.			
Indicador	Medición	Línea Base	Resultado/ Acción

<p>2.2. ¿Los "actores claves" desarrollan y ejecutan proyectos ambientales y de desarrollo sostenible, sobre todo en el uso de los recursos naturales del Sitio?</p>	<p>Proyectos ambientales y de Desarrollo sostenible 0-No hay proyectos ambientales ni de desarrollo sostenible en el sitio 1-Existen proyectos ambientales y de desarrollo sostenible pero la participación de los actores es baja 2- Los Proyectos ambientales y de desarrollo sostenible en el sitio tienen participación de actores claves pero se limita a ser beneficiarios 3- Los actores claves desarrollan y ejecutan con eficiencia y eficacia proyectos ambientales y de desarrollo sostenible.</p>		
--	--	--	--

Indicadores propicios para el marco de la gestión de los ecosistemas de manglar en el contexto económico

<p align="center">Principio de enfoque ecosistémico Principio 4: Dados los posibles beneficios derivados de su gestión, es necesario comprender y gestionar el ecosistema en un contexto económico.</p>			
<p align="center">Criterio/Atributo Valoración económica; Quienes gestionan el Sitio, tienen claridad sobre la dinámica económica del espacio geográfico que lo comprende y su relación con los ecosistemas.</p>			
<p>Indicador</p>	<p>Medición</p>	<p>Línea Base</p>	<p>Resultado/ Acción</p>

<p>4.1. ¿Existe claridad en los "actores claves", sobre el contexto económico en el que están los ecosistemas (modelos de producción, economías locales, indicadores económicos, etc. que hay o están presentes en el ecosistema de manglares)?</p>	<p>Conocimiento del contexto económico de los manglares Pedregal y Montijo 0-No hay comprensión del contexto económico ni datos disponibles 1-El contexto económico se identifica, pero no hay información o estudios que apoyen la comprensión de su dinámica 2- Los actores conocen el contexto económico y entienden gran parte de su dinámica. Pero los estudios de valoración y otros son incompletos o hay vacíos. 3- Hay claridad del contexto económico del ecosistema de manglar e información disponible y actualizada</p>		
<p>¿Se tienen identificados, cuantificados y valorados los servicios ecosistémicos que prestan a la sociedad y además el impacto (externalidades) que estos tienen sobre las actividades económicas vinculadas con ellos de forma directa o indirecta?</p>	<p>Conocimiento del contexto económico de los manglares Pedregal y Montijo 0-No hay comprensión del contexto económico ni datos disponibles 1-El contexto económico se identifica, pero no hay información o estudios que apoyen la comprensión de su dinámica 2- Los actores conocen el contexto económico y entienden gran parte de su dinámica. Pero los estudios son incompletos o hay vacíos. 3- Hay claridad del contexto económico del ecosistema de manglar e información disponible y actualizada</p>		

<p>4.2. ¿Se tienen identificados, cuantificados y valorados los servicios ecosistémicos que prestan a la sociedad y además el impacto (externalidades) que estos tienen sobre las actividades económicas vinculadas con ellos de forma directa o indirecta?</p>	<p>Cuantificados y valorados los servicios ecosistémicos de los manglares 0-No hay cuantificación ni valoración de los servicios ecosistémicos que prestan los Manglares ni se reconocen sus externalidades 1- Existen algunos estudios que presentan una cuantificación de los recursos, pero son parciales o no están actualizados. 2- Existen estudios que cuantifican y valoran algunos de los servicios de los manglares. 3- Los servicios ecosistémicos que brindan los manglares están identificados, cuantificados y valorados. Se conocen las externalidades que hay sobre ellos.</p>		
---	--	--	--

<p>Principio de enfoque ecosistémico Principio 4: Dados los posibles beneficios derivados de su gestión, es necesario comprender y gestionar el ecosistema en un contexto económico.</p>			
<p>Criterio/Atributo Incentivos económicos; Se han desarrollado incentivos económicos y sociales que promueven la conservación de la biodiversidad y su utilización sostenible.</p>			
Indicador	Medición	Línea Base	Resultado/ Acción

<p>¿Hay incentivos económicos y sociales orientados aplicados de forma efectiva, que promueven la conservación y la utilización sostenible de los bienes y servicios de los ecosistemas, buscando que aquellos que los conservan reciban créditos financieros y respaldo social por hacerlo y aquellos que los destruyen irracionalmente, sean mal vistos y paguen el costo que este daño implica para el resto de la sociedad?</p>	<p>Incentivos económicos y sociales efectivos que promueven la conservación y uso sostenibles de bienes y servicios 0-No hay incentivos económicos ni sociales 1-Hay incentivos económicos y sociales pero son escasos o insuficientes 2- Los incentivos económicos y sociales existen en el sitio, pero no se aplican ni articulan adecuadamente, creando ineficiencia en su gestión 3- Los incentivos económicos y sociales son eficientes y equitativos en sus objetivo de conservación y uso sostenible de los recursos.</p>		
<p>Se han propiciado acciones efectivas para eliminar aquellos incentivos económicos de cualquier tipo que promueven un manejo no sostenible o que afecta a ecosistemas?</p>	<p>Acciones para eliminar incentivos económicos que afectan el ecosistema del Manglar. 0-No hay acciones para eliminar incentivos que afectan a los manglares 1- Existen algunas acciones para eliminar incentivos que afectan a los manglares, pero aún son pocas o insuficientes 2- Existen acciones para eliminar incentivos económicos que afectan a los manglares, pero no son suficientemente efectivas. 3- Las acciones para eliminar incentivos económicos que afectan a los manglares son eficientes</p>		

Principio de enfoque ecosistémico			
Principio 4: Dados los posibles beneficios derivados de su gestión, es necesario comprender y gestionar el ecosistema en un contexto económico.			
Criterio/Atributo			
Beneficios; Se han mejorado los beneficios que se derivan del uso de la diversidad biológica.			
Indicador	Medición	Línea Base	Resultado/ Acción
Los empresarios y propietarios privados relacionados a los recursos naturales (agrícola, ganadero, minería, turismo ecológico, etc.), han mejorado los beneficios que obtienen de la utilización de los ecosistemas del manglar que están bajo su gestión, al mismo tiempo que implementan una adecuada compensación de los posibles daños ambientales?	<p>Beneficios a empresa privada y aportes a la gestión de los ecosistemas de manglar</p> <p>0-No hay beneficios para la empresa privada y estos no se integran en la gestión del ecosistema de manglar</p> <p>1-Los empresarios perciben como pocos los beneficios obtenidos de la gestión de los ecosistemas de manglar, aún no compensan daños por su actividad</p> <p>2- Los empresarios son conscientes de los beneficios obtenidos de la gestión de los ecosistemas de manglar, pero aún no se movilizan en la compensar daños potenciales al ambiente</p> <p>3- Los empresarios son conscientes de los beneficios obtenidos de la gestión de los ecosistemas de manglar, y se movilizan para compensar daños potenciales al ambiente</p>		
¿Las comunidades locales (indígenas, afroamericanas campesinas, etc.), han mejorado los beneficios que obtienen de la utilización de los ecosistemas que están bajo su gestión?	<p>Beneficios para las comunidades locales</p> <p>0-Los beneficios derivados del manglar se deterioran</p> <p>1-Los beneficios derivados del manglar se mantienen iguales, sin mejoras</p> <p>2- Los beneficios derivados del manglar han mejorado pero no llegan a todos</p> <p>3- Los beneficios derivados del manglar han mejorado para todos los actores locales</p>		

Indicadores propicios para el marco de impactos del cambio climático en la gestión de los ecosistemas de manglar

Principio de enfoque ecosistémico			
Principio 9: En la gestión debe reconocerse que el cambio es inevitable.			
Criterio/Atributo			
Cambio Climático: Se cuenta con escenarios de cambio climático e identificación de vulnerabilidad de ecosistemas y comunidades.			
Indicador	Medición	Línea Base	Resultado/ Acción
¿Se han realizado escenarios para identificar y georeferenciar los impactos del cambio climático sobre los ecosistemas de manglar y sus implicaciones en los servicios ecosistémicos que prestan y en los modelos productivos que dependen de ellos?	<p>Escenarios de impacto al cambio Climático</p> <p>0- No se han realizados trabajos relacionados con la identificación de escenarios de impactos de cambio climático</p> <p>1- Existen pocos estudios bases que ayudan a identificar escenarios de impacto de cambio climático a los ecosistemas de manglar</p> <p>2-Existen estudios parciales que identifican escenarios de impacto de cambio climático a los ecosistemas de manglar</p> <p>3-Se han realizado escenarios para identificar y georeferenciar los impactos del cambio climático sobre los ecosistemas y sus implicaciones en los servicios ecosistémicos que prestan y en los modelos productivos que dependen de ellos</p>		

<p>¿Se ha realizado un análisis de vulnerabilidad de los servicios ecosistémicos del manglar y de los modelos productivos asociados a ellos, con base en los impactos detectados por los cambios a futuro, en especial por aquellos asociados al cambio climático?</p>	<p>Análisis de vulnerabilidad de los servicios ecosistémicos 0- No existen estudios o análisis de vulnerabilidad a efectos de la variabilidad y el cambio climático para los manglares 1-Existen estudios parciales sobre medios de vida, y servicios ecosistémicos del manglar 2-Hay análisis de vulnerabilidad solo para ciertos servicios ecosistémicos del manglar y modelos productivos asociados 3- Hay análisis de vulnerabilidad de los servicios ecosistémicos del manglar y de los modelos productivos asociados a ellos, con base en los impactos detectados por los cambios a futuro, en especial por aquellos asociados al cambio climático</p>		
--	---	--	--

Principio de enfoque ecosistémico			
Principio 9: En la gestión debe reconocerse que el cambio es inevitable.			
Criterio/Atributo			
Gestión adaptativa: Los actores clave realizan prácticas adaptativas que les permiten sobrellevar los cambios en los ecosistemas de forma efectiva.			
Indicador	Medición	Línea Base	Resultado/ Acción
¿El marco jurídico y los recursos operativos permiten, promueven y/o facilitan a los actores clave, el generar capacidades y acciones para el manejo activo-adaptativo en los ecosistemas de manglar (intervenirlos generando aprendizaje al hacerlo que ayuda a mejorar la intervención en la práctica), que permitan gestionar de mejor manera esos cambios, aprovechando las oportunidades que emergen de ellos y contrarrestando los problemas que ocasionan?	Marco Jurídico Facilitador del manejo adaptativo 0- No hay marco jurídico ni recursos que ampare el manejo adaptativo en los ecosistemas de manglar 1- Existe marco jurídico, pero disperso y con pocos recursos para el manejo adaptativo en los manglares 2-Existe marco jurídico completo y consolidado, pero su aplicación y los recursos son insuficientes 3-El marco jurídico y los recursos operativos permiten, promueven y/o facilitan a los actores clave, el generar capacidades y acciones para el manejo activo-adaptativo en los ecosistemas de manglar		

Principio de enfoque ecosistémico			
Principio 9: En la gestión debe reconocerse que el cambio es inevitable.			
Criterio/Atributo			
Monitoreo: Se monitorean los cambios en el ecosistema, para tomar medidas tempranas de adaptación y mitigación.			
Indicador	Medición	Línea Base	Resultado/ Acción
¿Se realizan acciones de monitoreo, revisión y actualización de planes de gestión de territorios tales como; Planes de Ordenamiento Territorial, Planes de Ordenamiento de Cuencas, Planes de Gestión de AP, Planes Prediales, Planes de Territorios Indígenas, Agendas Sectoriales, etc., que incorporen el mantenimiento de estructura y función de ecosistemas ante posibles efectos de cambio climático y otras perturbaciones biofísicas o socio-económicas?	Acciones de monitoreo 0- No hay sistemas de monitoreo o no se aplican 1-Hay sistemas de monitoreo pero no integrados entre si 2-Hay sistemas de monitoreo integrados, pero no incorporan con claridad el mantenimiento de estructura y función de ecosistemas de manglar, ante posibles efectos de cambio climático y otras perturbaciones biofísicas o socio-económicas 3-Hay acciones de monitoreo, revisión y actualización de planes de gestión de territorios que incorporan el mantenimiento de estructura y función de ecosistemas de manglar, ante posibles efectos de cambio climático y otras perturbaciones biofísicas o socio-económicas		

IV. Recomendaciones

- Trabajar con el Municipio de David para realizar una integración efectiva del plan de manejo de los manglares de Pedregal (en elaboración) a su planificación, estrategia y acción municipal, lo que podría implicar, dedicar un porcentaje del presupuesto para el manejo (vigilancia, control, investigación, acciones educativas) del área protegida.
- Apoyar los esfuerzos por fortalecer las capacidades técnicas y administrativas de este Municipio para que logre una gestión financiera saludable, que permita destinar recursos al área protegida. En esta gestión financiera pueden fortalecerse los mecanismos de recaudación, desarrollo impositivo o crear capacidades para formar alianzas público-privadas que aporten al desarrollo del plan de manejo.
- Para Los Municipios de Soná, Río de Jesús, Montijo y Mariato, en el Humedal Golfo de Montijo, la variante sería que el humedal está bajo la responsabilidad de ANAM, implicando esfuerzos de coordinación mayores. Para la ANAM, esta alianza con las municipalidades puede ser muy provechosa. Los municipios pueden aportar con recursos, incidencia en la toma de decisiones, aportan a la buena gobernanza tanto por su contribución directa como por las influencias a otros sectores de la sociedad. La ANAM debe dedicar esfuerzos por fortalecer las capacidades de estos municipios. Un Municipio que logra identificar y aprovechar los beneficios derivados del uso adecuado del ecosistema de manglar, será un aliado que participa en su gestión y en la movilización social de otros sectores para este fin. Preparar las unidades ambientales municipales, participar en forma conjunta en la organización y desarrollo de eventos de comunicación y educación ambiental en el marco del plan de manejo en cada Municipalidad involucrando a las escuelas y otras organizaciones del territorio.
- Establecer convenios con Universidades para impulsar líneas de investigación en temas complementarios o que se identifican como vacíos de información. Estos estudios son necesarios para el manejo adecuado de los ecosistemas de manglares de Pedregal. Los temas deben estar entre otras, en las líneas de investigación relacionadas con:
 - a- Medios de vida de las comunidades usuarias aledañas
 - b- Dinámica poblacional de especies de uso comercial
 - c- Vulnerabilidad, medidas de adaptación y resiliencia al cambio climático en comunidades humanas
 - d- Efectos del cambio climático en poblaciones de especies comerciales y afectaciones al ecosistema.
 - e- Valoración Económica de servicios de protección de costas e infraestructura que proporciona el manglar.
 - f- Valoración Económica de servicios de protección de acuíferos que proporciona el manglar.

Es importante realizar esfuerzos de coordinación entre la ANAM, ARAP, Municipios y ONGs, para delimitar otros temas de investigación o profundizar temas específicos en los propuestos.

- Impulsar esfuerzos por la descentralización en la gestión del manejo de estas áreas protegidas, más allá del manejo participativo. La descentralización de la gestión ambiental implica el traslado progresivo de funciones de vigilancia y control en coordinación con la ANAM, a los Municipios. En el caso particular del Golfo de Montijo, se recomienda establecer un convenio y planes de trabajo con la Asociación de Municipios de Veraguas (AMUVE) que incluye a los Municipios que hacen parte de su territorio en el Golfo de Montijo y cuyos objetivos integran aspectos de desarrollo sostenible, ordenamiento territorial y régimen ambiental.
- El cambio de uso del suelo en los últimos 14 años en los manglares de David, es afectado principalmente por la conversión a pastos o urbanización. Desde esta realidad, podemos recomendar:
 - En conjunto con el Municipio y ANAM, inspeccionar fincas ganaderas donde se identifique el avance del potrero en detrimento del manglar y establecer acuerdos para la recuperación de estas áreas. Los acuerdos pueden ser con finqueros individuales o sus asociaciones como ANAGAN. La propuesta de acuerdo parte por en forma voluntaria estableciendo un cronograma de trabajo al cual se le debe dar seguimiento. En cada finca deben ser georeferenciados sus límites respecto al manglar.
 - Otros acuerdos con ANAGAN apoyados por el MIDA y ANAM, pueden implicar la preparación de proyectos con enfoque silvopastoril, educación y comunicación ambiental sobre el valor del manglar y su protección a las fincas etc.
 - Revisar los planes urbanos del Municipio de David en coordinación con el MIVIOT y ANAM, para establecer la zonificación en las áreas de manglar y sus limitaciones de uso.
- El ecoturismo y certificaciones, como incentivos, son promisorios, toda vez que potencian la participación de las comunidades en estas actividades. Será necesario un plan de capacitación o formación a largo plazo que inicie con los jóvenes para formar o desarrollar comportamientos emprendedores, visualizando actividades económicas diversas que, contribuyendo a la gestión sostenible de los manglares, sean efectivas en la mejora de las condiciones de vida de las comunidades en general. Paralelo a esto, establecer convenios con la Autoridad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa tanto para el desarrollo de las capacitaciones como para facilitar la asistencia financiera.
- Preparar planes de negocio para cada proveedor de servicios ecoturísticos e impulsar la conformación o el fortalecimiento de asociaciones de proveedores de servicios turísticos en cada una de las áreas del proyecto.

- Los resultados de la valoración económica de uso directo del manglar, revelan que existe una dependencia importante del ecosistema en los medios de vida de varias comunidades. Este resultado fundamenta las gestiones que deban realizar ante los tomadores de decisión para que se incorporen recursos financieros, normas y otros instrumentos para la protección y uso sostenible de este ecosistema. En las comunidades organizadas trabajar en la definición de normas locales de uso y aprovechamiento de los recursos del manglar y los mecanismos de aplicación, mejoras, enmiendas etc. de los mismos. Fortalecer estas normativas locales con el amparo de las autoridades (ANAM, ARAP, AMP, Municipios)
- Revisar la posibilidad de que los pagos para compensación ambiental que deben realizar algunas empresas de acuerdo a lo establecido en las Evaluaciones de Impacto Ambiental de alguno de sus proyectos, pueda dirigirse a esfuerzos por financiar acciones de los planes de manejo de los manglares de David y del Golfo de Montijo. Es importante también que los propios planes tengan identificados los sitios, temas, actividades y presupuestos donde se pueda realizar la compensación, ello incluye la participación comunitaria y los mecanismos de seguimiento para el éxito de la inversión.
- Existen buenas experiencias en el manejo de microcréditos. Es posible diseñar un sistema que tenga por responsables a los pequeños empresarios o sus asociaciones. Estos pudieran funcionar principalmente en organizaciones bien organizadas y con cierto grado de madurez. Para esto, se pueden trabajar con algunos bancos de la localidad que se especializan en microcréditos, crear fondos revolventes (fondos que se recuperan con tasas bajas de operación, que permiten reinvertir en otros negocios en el área) con aportes de organizaciones nacionales o internacionales como Fundación NATURA en Panamá o Fundación Interamericana de E.U.
- Con los resultados obtenidos del estudio sobre carbono en los manglares de David (carbono azul) se recomienda:
 - a. Elaborar un resumen técnico con información sobre la contribución de los manglares en la captura y retención de carbono, comparado con otros ecosistemas su valor económico y significado en los esfuerzos por la lucha contra el cambio climático.
 - b. Realizar estudios similares (inventarios de carbono) en otros manglares del país como Montijo, Chame o Darién que nos ayuden a conocer el stock de carbono a nivel nacional en estos ecosistemas.
 - c. Impulsar con ANAM, la inclusión de los Manglares en los proyectos REDD+ que está diseñando la propia institución con PNUD, PNUMA y FAO.

9. Bibliografía

- Andrade A., Arguedas S., Vides R., *Guía para la aplicación y monitoreo del Enfoque Ecosistémico*, CEM-UICN, CI-Colombia, ELAP-UCI, FCBC, UNESCO-Programa MAB, 2011, 42 p.
- Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). 1999. Panamá. Informe ambiental. 100 p.
- Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). 2011. Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, Panamá. 170 p.
- Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). 2014. Humedal de importancia internacional Golfo de Montijo. En línea, consultado el 6 de abril de 2014. Disponible en <http://www.anam.gob.pa/index.php/content-component/parque-internacional-la-amistad/89-parques-nacionales/256-humedal-de-importancia-internacional-golfo-de-montijo>
- Autoridad de Turismo de Panamá (ATP). 2013. Boletín estadístico 2013. En línea, consultado el 9 de mayo de 2014. Disponible en http://www.atp.gob.pa/sites/default/files/documentos/resumen_ejecutivo_2013.pdf
- Autoridad de Recursos Acuáticos de Panamá (Arap). 2013. Unidad Ambiental, Material electrónico.
http://www.arap.gob.pa/index.php?option=com_content&view=article&id=91&Itemid=140 (revisado en Enero, 2013).
- Barbier, E., Hacker, S., Kennedy, C., Koch, E. W.; Stier, A. C. y Silliman, B. R. 2011. "The value of estuarine and coastal ecosystem services." *Ecological Monographs*. 81(2). Disponible en <http://esanalysis.colmex.mx/Sorted%20Papers/2011/2011%20USA%20-3F%20Phys%201.pdf>
- Barletta – Bergan, A., Barletta, M & U, Saint-Paul. 2002. Community structure and temporal variability of ichthyoplankton in North Brazilian mangrove creeks. *Journal of fish Biology*. Supl A: 33- 51.
- Bateman I. J., R. T. Carson, B. Day, W. M. Hanemann, N. Hanley, T. Hett, M. Jones-Lee, G. Loomes, S. Mourato, E. Ozdemiroglu, D. W. Pearce, R. Sugdeny S. Swanson. 2002. *Guidelines for the Use of Stated Preference Techniques for the Valuation of Preferences for Non-market Goods*, Cheltenham: Edward Elgar.
- BIOMARCC, 2012. Evaluación de carbono en el Humedal Nacional Terraba-Sierpe. San Jose-Costa Rica. 26p.

- Birol E., Karousakis K., yP. Koundouri. 2006. Using economic valuation techniques to inform water resource management: A survey and critical appraisal of available techniques and an application. *Science of the total environment*. 365: 105-122
- Blaber S. J.M & D.A. Milton.1990. Species composition, community structure and zoogeography of fishes of mangrove estuaries in the Salomón Islands.*Marine Biology* 105: 259-267.
- Bouillon, S; Monroy, V; Twiley, R; Kairo, J, 2009, The management of natural coastal carbon sinks: Mangroves, Eds, D, Laffoley, G, Grimsditch, IUCN, Gland, CH, 53 p,
- Brown, JK; Roussopoulos, PJ,1974 Eliminating biases in the planar intersect method for estimating volumes of small fuels,*Forest Science* 20 (4):350-356
- Caballero, Elmer. 2012. Concluye estudio de concha negra, niveles de sostenibilidad están al mínimo. El informe, El periódico regional de David. David, Panamá.
- Caldeira, K. 2012. Avoiding mangrove destruction by avoiding carbon dioxide emissions, PNAS, 14288,DOI: [www.pnas.org/cgi/doi/10,1073/pnas,1211718109](http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1211718109)
- Cámara, A, R,, Díaz del Olmo, F,, Martínez Batlle, J,R,, Moron, M,, María del C,, Gómez-Ponce C,,Tabares E,& A, J, Vega, 2004, Directrices de gestión para la conservación y Desarrollo Integral de un Humedal Centroamericano, Golfo de Montijo (litoral del Pacífico, Panamá), FUNDACIÓN DEMUCA-MEF-ANAM, 299 p,
- Cameron, Robert yRichard T, C. 2013. Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method -Resources for the Future.
- CATHALAC, 2007. Diagnóstico del estado actual de los manglares, su manejo y su relación con la pesquería en Panamá (Primera etapa). Informe Técnico, 103p.
- CATIE, 2009. Mecanismos de incentivo basados en el mercado para la promoción del manejo sostenible de la tierra: marco y herramientas para la evaluación de su aplicabilidad. Turrialba, Costa Rica.
- Chavez J, Andalo C, Brown S, Cairns MA, Chambers JQ, Eamus D, Fölster H, Fromard F, Higuchi N, Kira T, Lescure JP, Nelson BW, Ogawa H, Puig H, Riéra B, Yamakura T (2005) Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests,*Oecologia* 145 (1):87-99
- CONAM, 2001. Grupo técnico sobre medidas de incentivos económicos para la conservación de la diversidad biológica. Perú. (<https://www.cbd.int/doc/case-studies/inc/cs-inc-pe-01-es.pdf>)
- Contraloría general de la República de Panamá. 2014. Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. 17 de Abril de 2014. -<http://www.contraloria.gob.pa>

- D´Croz, L,& B, Kwiecinski,1980, Contribución de los manglares a las pesquerías de la bahía de Panamá,Rev, Biol,Trop, 28(1):13-29,
- Díaz-Ruíz, S,, Cano-Quiroga, E,, Aguirre-León, A,& R, Ortega-Bernal, 2004, Diversidad, abundancia, y conjuntos ictiofaunísticos del sistema lagunar-estuarino Chantuto - Panzacola, Chiapas, México,Rev, Biol,Trop, 52(1):187-199,
- Donato D, et al, 2011, Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics, Nature Geoscience,4:293-294,
- Dyck, A.J. yU.R. Sumaila. 2010. "Marine Fisheries and the World Economy Economic impact of ocean fish populations in the global fishery". *Journal of Bioeconomics*.DOI: 10.1007/s10818-010-9088-3.
- Ellis, F, 1998. Household strategies and rural livelihood diversification.Journal of Development Studies 35 (1), 1–38.
- Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. 2003. Disponible en <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>
- FAO. 2007. "Resumen informativo sobre la pesca de países." Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- FAO. 2011. "Fishery and Aquaculture Statistics." Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Anuario FAO.
- FAO. 2014. "Estadística pesqueras". www.faostat.fao.org
- Flores, Eric. 2014. Humedales y agricultura: juntos en pro del desarrollo. Eco Veragüense. Santiago, Pan., Mar., 2:6
- Fromard, F,, Puig, H,, Mougín, E,, Marty, G,, Betoulle, J,L,, Cadamuro, L,, 1998, Structure above-ground biomass and dynamics of mangrove ecosystems: new data from French Guiana, Oecologia 115, 39–53,
- Gilman, E., H. Van Lavieren, J. Ellison, V. Jungblut, L. Wilson, F. Areki, G. Brighthouse, J. Bungitak, E. Dus, M. Henry, I. Sauni Jr., M. Kilman, E. Matthews, N. Teariki-Ruatu, S. Tukia y K. Yuknavage. 2006. "Pacific Island Mangroves in a Changing Climate and Rising Sea." UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 179. United Nations Environment Programme, Regional Seas Programme, Nairobi, KENYA.
- Guerra, C. 2014a. Estrategia de comercialización del destino Aventuras rurales del Golfo de Montijo, Plan de acción, monitoreo y seguimiento. Documento de técnico sin publicación oficial para la Fundación Mar Viva, Panamá, 175 p.

- Guerra, C. 2014b. Plan de negocio servicios turísticos del destino aventuras rurales del pacífico veragüense. Documento de técnico sin publicación oficial para la Fundación Mar Viva, Panamá, 32 p.
- Hanneman, Robert. 2000. Introducción a los métodos de análisis de redes sociales. Capítulo 1. 26 p. Consultado el 28/09/13. Disponible en <http://revista-redes.rediris.es/webredes/textos/Introduc.pdf>
- Imbert, D., Rollet, B., 1989, Phytomass aérienne et production primaire dans la mangrove du Grand Cul-de-sac Marin (Guadeloupe, Antilles françaises), *Bull. Ecol.*, 20, 27–39,
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Panamá (INEC). 2014. En línea. Consultado 18 de abril de 2014. Disponible en: http://www.contraloria.gob.pa/inec/Avance/Avance.aspx?ID_CATEGORIA=1&ID_CIFRAS=31&ID_IDIOMA=1
- Instituto Panameño de Turismo (IPAT). 2008. Análisis diagnóstico general del turismo en Panamá. Plan Maestro de Turismo Sostenible de Panamá 2007-2020. Documento técnico 548 p.
- Keith, H, et al, 2009, Re-evaluation of forest biomass carbon stocks and lessons from the world's most carbon-dense forests, *PNAS*, 106(28):11635-11640,
- Komiyama, A., Pongpan, S., Kato, S., 2005, Common allometric equations for estimating the tree weight of mangroves, *J. Trop. Ecol.*, 21, 471–477,
- Komiyama, A; Ong, JE; Pongpan S, 2008, Allometry, biomass, and productivity of mangrove forests: A review, *Aquatic Botany* 89 (2):128-137, doi:10.1016/j.aquabot.2007.12.006
- Laffoley, D; Grimsditch, G, Eds, 2009, The management of natural coastal carbon sinks (en línea), Gland, CH, IUCN, 53 p, Consultado 13 de abr, 2014, Disponible en <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/2009-038.pdf>,
- Loomis J., P. Kent, L. Strange, K. Fausch, y A. Covich, -2000. Measuring the total economic value of restored ecosystem services in an impaired river basin: result from a contingent valuation survey. *Ecological Economics*. 33: 103-17
- Madrid, J., Sánchez, P, & A. Ruíz, 1997, Diversity and Abundance of a Tropical Fishery on the Pacific Shelf of Michoacan, México, *Estuarine Coast and Shelf Science*, 45: 485-495,
- McLeod, E. y R.V. Salm. 2006. *Managing Mangroves for Resilience to Climate Change*. IUCN, Gland, Switzerland.

- Mainardi, V, 1996, El Manglar de Térraba-Sierpe en Costa Rica, Turrialba, Costa Rica, CATIE, 91p,
- Manrow, M; Vílchez, B, 2012, Estructura, composición florística, biomasa y carbono arriba del suelo en los manglares Laguna de Gandoca y Estero Moín, Limón, Costa Rica, Revista Forestal Mesoamericana Kurú, 9(23):1-18,
- Mendieta, J, 2006, Las plantas del Bosque de Mangle, *Tecnociencia* 8(2):7-22,
- Mate, J. 2006. "La Pesca en los Golfos de Chiriquí y Montijo".
- Murdiyarso, D ; Donato, D; Kauffman, J; Kurnianto, S; Stidham, M; Kanninen, M, 2009, Carbon storage in mangrove and peatland ecosystems: A preliminary account from plots in Indonesia, (en línea), CIFOR, Bogor Barat, ID, 37 p, Consultado 18 nov, 2013, Disponible en http://www.nrs.fs.fed.us/pubs/jrnl/2009/nrs_2009_murdiyarso_001.pdf.
- Pilar Moreno-Sánchez. R. 2012. Incentivos económicos para la conservación: un marco conceptual. USAID, Perú.
- Pizarro, F; Piedra, L; Bravo, J; Asch, J; Asch, C, 2004, Manual de Procedimientos para el Manejo de los Manglares de Costa Rica, Heredia, CR, EFUNA, 132 p,
- Robledo, J. 2009. Observación Participante: informantes claves y rol del investigador. *Nure Investigación*, nº 42, Septiembre – Octubre. 4 pág.
- Sánchez-Carrillo, D. y Valtierra P. E. 2003. La organización social para el aprovechamiento de la palma camedor-*Chamaedoraspp*, en la selva Lacandona, Chiapas. *Agrociencia* 37: 545-552.
- Sanjurjo, E, & S, Welsh, 2007, Una descripción de los bienes y servicios ambientales prestados por los manglares, Instituto Nacional de Ecología, México, 13 P,
- Smith III, T,J,, Whelan, K,R,T,, 2006, Development of allometric relations for three mangrove species in South Florida for use in the Greater Everglades Ecosystem restoration, *Wetland Ecol, Manage*, 14, 409–419,
- Stolk, M.E., P.A. Verweij, M. Stuip, C. J. Baker y W. Oosterberg. 2006. "Valoración socioeconómica de los humedales en América Latina y el Caribe." *Wetlands International*. Los Países Bajos.
- TEEB. 2010. "Una guía rápida: La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad para Diseñadores de Políticas Locales y Regionales."

- Tovar, A. D. 2008. "Propuesta para el Establecimiento de la nueva área protegida de los manglares del Golfo de Chiriquí (Distritos de Alanje, David y San Lorenzo)". The Nature Conservancy, Panamá, 2008, 151 p.
- Tovilla H., C., Espino de la Lanza, G., & Orihuela Belmonte, D. E. 2001. Impacto of logging on a mangrove swamp in South Mexico: Cost/benefit analysis, *Rev, Biol, Trop*, 571-580
- Van Wagner, C. E. 1968, The Line Intercept Method in Forest Fuel Sampling, *Forest Science* 14(1):20-26
- Vega, A. J., & Villarreal, N. 2003, Peces asociados a arrecifes y manglares en el Parque Nacional Coiba, *Tecnociencia* 5(1): 65-76
- Wetlands International, 2013. "Sociedad civil exige al estado Panameño respetar la protección de los humedales, detengan la destrucción." Noticias. Disponible en: <http://lac.wetlands.org/Noticias/tabid/999/ID/3244/Sociedad-civil-exige-al-Estado-panameno-respetar-la-proteccion-de-los-humedales-detengan-su-destruccion.aspx>
- World Fish Center. 2013. "Tropical river fisheries valuation: Establishing economic value to guide policy". Issues Brief 1890. Available at http://www.worldfishcenter.org/resource_centre/WF_1106.pdf
- Zanne, A. E., et al 2009. Global wood density database, Dryad, Identifier: <http://hdl.handle.net/10255/dryad,235>

10. Anexos

I. Anexo 1. Encuesta pesca artesanal

Lugar:

a. Golfo de Montijo

b. Manglares de Pedregal

Introducción

La actividad de pesca o extracción, la realiza dentro o fuera del Manglar de Pedregal o Golfo de Montijo?	Dentro <input type="checkbox"/>	Continúa la entrevista - siguientes secciones
	Fuera <input type="checkbox"/>	No se continúa la entrevista. Se agradece a la persona y se sigue con otro pescador.

Datos Generales

Elementos	Descripción
Fecha de aplicación	
Nombre del encuestador	
Número de encuesta del día	
Nombre entrevistado	
Comunidad	
Ubicación	
Actividad Pesquera <i>-para la que corresponde éste cuestionario. En caso de que realice más de una llenar un formulario por actividad.</i>	

Captura

Descripción	Valores	Unidad -indicar la unidad según corresponda a cada pregunta
Arte de pesca:		
Número de unidades del arte de pesca		
Duración de la faena -días, horas, otros		
Número de faenas <u>al mes</u>		
Peso de captura por faena -unds/faena <i>-por ejemplo lbs, o cualquier otra unidad usada para medir el volumen de captura</i>		

Costos -importante recordarle al pescador -ra que todas las preguntas se refieren al total de la faena. En caso de que este o esta no sepa, o que calcule los costos de otra manera, debe quedar claramente especificado. Indicar además la unidad de medida en caso de que sea diferente a la definida en este cuestionario

Descripción	Valores
Cantidad de personas que participan en la faena -total, independientemente de que se les pague salario o no	
Costo alimentación por persona -\$/faena	
Cantidad de combustible -litros o galones -total por faena	
Precio del combustible -\$/lt o galones	
Cantidad de aceite total -unidad: <i>pinta -equivale a ¼ de galón. En caso de que sea otra unidad indicar cuál unidad</i>	
Precio por pinta-\$/pinta o por unidad indicada en pregunta anterior	
Costo del hielo utilizado en la faena -\$/galón	
Cantidad de agua utilizada en la faena -lts o galones	
Precio del agua -\$/lt- opcional-	
Si el arte de pesca o el bote no es suyo, cuanto es el alquiler por faena. Indicar si es el arte o bote el que se alquila, o ambos. -\$/faena	
Costos mantenimiento arte de pesca -mes -además del costo del combustible y el aceite antes indicado. Asegurarse que la respuesta corresponde al costo por mes, en caso de que no sea así, indicar el periodo al que se refiere el dato	
Explicar cómo paga el salario -definir unidad por persona, por día, por libra:	
Cantidad -personas, días o libras	
Como se distribuyen los ingresos netos? -después de pagar los costos	
% Capitán	
% Marineros	
% otros	
Costos almacenamiento por faena -si almacena producto	
Costo transporte por faena -si no vende directo en el muelle	
Otros costos por faena -indicar cuáles costos son, la unidad y el detalle de a qué corresponde	

Ingresos

Descripción	Valores
Producto 1 -indicar el nombre	
Peso de captura total por faena	
Porcentaje o peso del producto por faena	
Precio de venta del producto -\$/lb	
% Venta -puede ser % o cantidad que vende en caso de que el pescador no maneje el dato en porcentajes	
% Autoconsumo -idem anterior	
% Pérdida -idem anterior	
¿Sabe usted cuál es el precio de venta de su producto en otros mercados -\$/lb	
Descripción	Valores
Producto 2 -nombre	
Porcentaje o peso del producto por faena	
Precio de venta del producto -\$/lb	
% Venta	
% Autoconsumo	
% Pérdida	
¿Sabe usted cuál es el precio de venta de su producto en otros mercados -\$/lb?	
Descripción	Valores
Producto 3 -especie	
Porcentaje o peso del volumen de la faena	
Precio de venta del producto -\$/lb	
% Venta	
% Autoconsumo	
% Pérdida	
¿Sabe usted cuál es el precio de venta de su producto en otros mercados -\$/lb?	
Descripción	Valores
Producto 4 -especie	
Porcentaje o peso del producto por faena	
Precio de venta del producto -\$/lb	
% Venta	
% Autoconsumo	
% Pérdida	
¿Sabe usted cuál es el precio de venta de su producto en otros mercados -\$/lb?	

Descripción	Valores
Producto 5 -especie	
Porcentaje o peso del producto por faena	
Precio de venta del producto -\$/lb	
% Venta	
% Autoconsumo	
% Pérdida	
¿Sabe usted cuál es el precio de venta de su producto en otros mercados -\$/lb?	

Comercialización

Elementos	Descripción
Puerto de desembarque	
Registra su captura con la institución a cargo al desembarcar?	
Procesa el producto	
Obtiene una ganancia extra por este proceso? Cuanto -\$	
Donde vende la captura -muelle u otros mercados	
Venta directa	
Venta intermediario	
Venta centro de acopio	
En el manejo del producto: tiene acceso a refrigeración	
En la comercialización: cuanta con refrigeración y transporte - <i>la refrigeración es para manejo del producto y eventualmente comercializar en otros mercados con mejor precio. Muchas veces venden localmente por falta de refrigeración y transporte propio</i>	

Actividades del Pescador

Actividades del Pescador	Descripción
La pesca es su actividad principal	
Aporte de la pesca al ingreso total familiar - porcentaje	
Otros familiares trabajan con usted en la pesca, cuantos?	
Trabaja en pesca todo el año -meses	
Meses de mayor abundancia	
A que otras actividades se dedica	
Tiene permiso de pesca por AMP	
Años dedicado a la pesca	
Tiene seguro para usted o para su arte de pesca	
Ha recibido capacitación y/o apoyo técnico	
Ha recibido financiamiento -de que institución?	

Calidad de los Servicios Básicos

Servicios	Valorar de 1 a 3 nivel de satisfacción -3 es el valor mayor
Atención salud	
Educación	
Electricidad	
Agua potable	
Sistema vial	
Comunicación	
Vivienda	
Otros: cuales	

Si no existe poner la observación

Características socio-económicas del Pescador

Elementos	Descripción
Edad del entrevistado	
Sexo del entrevistado	
Tamaño de su familia	
Número de niños en la familia	
Estado civil	
Nivel de escolaridad -años de escolaridad	
¿Es usted el jefe de familia?	
Cuántas personas están trabajando en el hogar?	
Nivel de ingreso familiar:	
1Menos de 100 al mes	
2De 100 a 200 al mes	
3De 200 a 300 al mes	
4De 300 a 500 al mes	
5De 500 a 1000 al mes	
6Más de 1000	

Comentarios u observaciones

--

II. Anexo 2. Encuesta turismo en el Humedal de Importancia Internacional de Montijo

Objetivo: Caracterizar la actividad turística para la valoración económica del uso directo en el Humedal de Montijo, Panamá.

Datos generales

Nombre -persona encuestada:	
Nombre del propietario -a:	
Tipo de negocio: Hotel y similares____ Restaurante____ Tour operador____ Otro - especifique_____	Ubicación:
Teléfono:	Email:
Hoteles y similares -Tamaño del negocio -número de habitaciones, sucursales, entre otros:	
Tarifa por día Habitación sencilla_____ Doble_____ Suite_____ Otro_____	
Restaurantes -servicios que ofrece, mencionar costo aproximado por plato, bebida, entre otros:	
Tour operador-servicios que ofrece costo del tour:	
Otro -especifique-servicios que ofrece costo del recorrido:	

Questionario

1. Puede describir cuál es la finalidad de este negocio:

2. En promedio cuantos turistas recibe al año:

3. En cuál época del año existe mayor afluencia de turistas -especificar meses

-
4. En su establecimiento, ¿cuál es el tipo de turista que mayormente reciben?
 Extranjero _____ Nacional _____
 Si _____ es _____ extranjero, _____ especifique _____ nacionalidad:
-
5. ¿Hace cuánto tiempo se estableció -en este lugar este negocio?
 a) Dos años _____
 b) Cuatro años _____
 c) Diez años _____
 d) Otro -especifique: _____
6. Puede describir cómo ha evolucionado la actividad turística en esta zona -últimos cinco años:

7. ¿Cómo evalúa el desarrollo de la actividad turística en esta zona?
 Buena _____ Regular _____ Malo _____ Otro _____
 Explique _____

8. Considera que la cercanía a los manglares y sus recursos favorece a su negocio para la afluencia de turistas
 SI _____ NO _____
 Explique:

9. ¿Cuáles son los beneficios que obtiene de los manglares y sus recursos relacionados con la actividad turística que usted realiza? -incluye beneficios económicos

10. De acuerdo a su percepción, mencione cómo es el estado de los manglares cercanos:
 a) Levemente contaminado _____
 b) Contaminado _____
 c) Muy contaminado _____
 d) No sabe _____
11. Responda esta consulta, sólo si la respuesta a la pregunta 10 incluyo -a,b,c, si no pase a la pregunta 12.
 ¿Cuáles son las razones de la contaminación?

¿Cuáles son los efectos sobre la actividad turística de la zona?

12. ¿Cuál es el monto aproximado de los ingresos netos anuales de este negocio?

13. ¿Cuál es el monto anual aproximado de los gastos?

14. Existe algún grupo local para el desarrollo turístico que aglutine los negocios de esta zona

SI_____ NO_____

¿Cuáles son esos grupos?

Menciónelos:_____

15. Usted -o el negocio pertenece algún grupo local de turismo

SI_____ NO_____

-Si la respuesta es NO fin de la encuesta

16. ¿Cuáles son los beneficios que recibe por pertenecer a estos grupos?

17. ¿Cuáles son las relaciones que existen entre estos grupos y los otros grupos en la zona?

18. ¿Quiénes toman las decisiones respecto a la actividad turística en esta zona?

III. Anexo 3. Encuesta de valoración contingente

Valoración económica total de los principales servicios suministrados por los manglares del Golfo de Montijo - Panamá

Saludos, mi nombre es _____, he sido contratado por una fundación enfocada en impulsar la conservación y el uso sostenible de los recursos marinos y costeros en el pacífico tropical oriental. Se está desarrollando un estudio diseñado para conocer su opinión sobre el valor de los principales servicios suministrados por los manglares en el Golfo de Montijo, y sobre la posible implementación de una política enfocada en la protección de los manglares en dicha área.

La información que usted nos proporcione, nos ayudará a identificar las preferencias por los manglares del Golfo de Montijo, y como esto se relaciona con el valor económico del mismo. Los resultados de este estudio podrán ser utilizados en el futuro para diseñar políticas de conservación eficientes. Además, estos resultados servirán para incentivar la conservación de los manglares en el Golfo de Montijo.

En la actualidad, no se cuenta con los suficientes fondos para cubrir los costos asociados a un proyecto para la protección de manglares, por lo que se requiere que la población beneficiaria contribuya con el pago de una tarifa única, que aporte fondos adicionales para su posible implementación. Dados los elevados costos, solo si hay un alto número de beneficiarios que deseen pagar la tarifa, el proyecto para la protección de manglares se implementará. Todos los beneficiarios pagarán la misma tarifa.

Encuestador

1. Nombre del encuestador _____
2. Fecha de la encuesta _____
3. Número de encuesta del día _____
4. Hora de inicio _____
5. Hora de finalización _____

Localización

6. Poblado _____
7. Punto GPS _____

Descripción del área a evaluar

El Golfo de Montijo es el número 510 de la Lista de Humedales de Importancia Internacional, tiene una extensión de 894.52 km². En él se encuentran bosques de manglar con diversas especies, y es hábitat de mamíferos, aves acuáticas, reptiles y peces.

Los pobladores de los alrededores del Golfo de Montijo se benefician de la existencia de los manglares sanos gracias a la práctica de actividades tradicionales y de industrias nacientes como el turismo. Los beneficios más tradicionales se dan por la extracción de recursos como cortezas y postes de mangle, langostas, conchas, cangrejos y gran diversidad de peces para la venta. Además, los manglares son importantes en el mantenimiento de la actividad de pesca de camarón. También, hay otros beneficios provenientes de los manglares tales como vista escénica y protección contra tormentas e inundaciones de los cuales se benefician poblaciones que se encuentran alejadas de la zona de influencia directa del humedal.

Mostrar fotos del manglar

Disponibilidad a pagar

8. Suponga que existe una propuesta para proteger los manglares de los factores que los amenazan en la región. Estas mejoras deben financiarse por medio de pagos de los beneficiarios directos e indirectos del manglar. Recuerde que, por ley, los fondos recolectados por los beneficiarios sólo podrían utilizarse para mejorar el hábitat para peces; ¿estaría dispuesto a pagar por la conservación de los manglares de Montijo?

1. Si
2. No

Ahora, quisiera que suponga que en realidad la mayoría de la gente está de acuerdo con pagar una tarifa única -una sola vez por la implementación de un proyecto que proteja los manglares en el Golfo de Montijo. Sin embargo, antes de que responda la siguiente pregunta, quisiera recordarle que el dinero que usted pagaría sería un monto adicional al impuesto anual que paga como parte de las contribuciones en su país, y que el dinero destinado para la protección de los manglares no podrá ser usado para otros fines. Finalmente, recuerde que este estudio es real y que los resultados obtenidos en esta investigación pudieran ser utilizados para futuros proyectos. Por lo tanto, al momento de estar listo para tomar una decisión, pregúntese a si mismo, "dado mi ingreso anual, ¿realmente quiero invertir parte de mi dinero de esta forma?".

9. ¿Si estas mejoras le costaran a usted \$____, estaría dispuesto a pagar?

1. Si -pase a pregunta 10
2. No -pase a pregunta 11

10. ¿Estaría dispuesto a pagar \$____? -**Subir** el pago en tramos de \$5 hasta que obtenga una respuesta no. Indique el valor más alto que estaba dispuesto a pagar el entrevistado.

11. ¿Estaría dispuesto a pagar \$____? **-Bajar el pago en tramos de \$5 hasta que obtenga una respuesta afirmativa o llegue a cero. Indique el valor en el espacio correspondiente.**
12. Si usted dijo que **no** está dispuesto a pagar en la pregunta anterior, ¿Por qué usted decidió no pagar, o no participar, en los proyectos? -Marque una "X" en todas las que aplique

Realmente no me importan los manglares	
No tengo dinero para pagar por los manglares	
Prefiero gastar mi dinero en otros bienes o servicios	
No sé que van a hacer los tomadores de decisiones con mi dinero	
El gobierno debería pagar por la protección de los manglares	
No creo que hay ni va a haber problemas con los manglares en el futuro	
No estoy de acuerdo en pagar vía aumentos en impuestos	
Ni los manglares ni el golfo se deberían medir en términos monetarios	
Otra -explique:	

13. ¿Diría usted que las preguntas relacionadas al mejoramiento de los manglares - preguntas 8 y 9 son de fácil comprensión, de difícil comprensión, o no sabe?

Difícil _____
 Fácil _____
 No sabe _____

Principal motivación para la disponibilidad a pagar

Para las siguientes cuatro preguntas, marque una "X" donde mejor corresponda.

14. ¿Qué tan importantes considera usted que son los servicios proveídos por los manglares para futuras generaciones ?
 Nada importante ___ Algo importante ___ Regular ___ importante ___ muy importante ___
15. ¿Qué tan importantes considera usted que son los servicios proveídos por los manglares para conservar bienes que podrían ser útiles en el futuro -por ejemplo, usos medicinales?
 Nada importante ___ Algo importante ___ Regular ___ importante ___ muy importante ___
16. ¿Qué tan importante considera usted que es la existencia de los manglares?
 Nada importante ___ Algo importante ___ Regular ___ importante ___ muy importante ___
17. ¿Qué tan importantes considera usted que son los manglares para otras personas que se benefician directamente del mismo -pescadores, turistas, etc. que no sea usted?
 Nada importante ___ Algo importante ___ Regular ___ importante ___ muy importante ___

Variables de percepción

18. ¿Diría usted que está muy interesado, un poco interesado o no está interesado en absoluto en cuestiones relacionadas a los manglares?
- 1 No interesado
2 Poco interesado
3 Muy interesado
19. En términos generales, ¿Qué importancia le atribuye hoy a la preservación de los manglares en el país?
- 1 Nada importante
2 Algo importante
3 Regular
4 Importante
5 Muy importante
20. En su opinión, ¿Cree el que gobierno de Panamá está o no preocupado por la conservación de los manglares en el país?
- 1 No interesado
2 Poco interesado
3 Muy interesado
21. Personalmente ¿diría usted que está o no preocupado con la conservación de los manglares en el país?
- 1 No interesado
2 Poco interesado
3 Muy interesado
22. ¿Está usted de acuerdo con la creación de reservas, que son áreas de conservación protegidas por ley que nadie puede tocar, ni siquiera para cortar un árbol?
- 1 Totalmente en desacuerdo
2 Parcialmente en desacuerdo
3 Indiferente
4 Parcialmente de acuerdo
5 Totalmente de acuerdo
23. ¿Trabaja o pertenece usted a alguna organización enfocada en la protección del ambiente -incluyendo el gobierno?
- Si ____
No ____
24. ¿Cree usted que los manglares proveen otros beneficios que se deberían tomar en consideración en este análisis? ¿Cuáles?
- Si ____
No ____

25. ¿Considera usted que vive muy lejos de los manglares, y por esa razón no recibe los beneficios que estos proveen?
- Si ____
No ____
26. ¿Considera usted que existen alternativas - sustitutos para obtener los beneficios que proveen los manglares?
- Si ____
No ____
27. ¿Cree usted que hay o va a haber problemas con los manglares en el futuro -por ejemplo, disminución en la cantidad de manglares, contaminación en áreas limítrofes a los manglares, etc.?
- Si ____
No ____

Características socio-económicas y demográficas del entrevistado

28. Edad _____
29. Género Masculino ____
Femenino____
30. Nivel de educación _____
31. Profesión _____
32. Lugar de nacimiento _____
33. Años de vivir en la comunidad _____ años
34. Estado civil 1Soltero
2Casado
3Unión libre
4NS-NR
35. ¿Es usted jefe de hogar? 1. Si _____
2. No _____
36. Relación con el o la jefa de hogar _____
_____ NA
37. ¿Cuántas personas viven en su hogar? _____ personas

Antes de que conteste las dos preguntas siguientes, recuerde que toda la información en este estudio es **anónima** y su nombre **no** ha sido solicitado. Por favor, siéntase en libertad de proveer la información que se le solicita. Si usted tiene alguna duda o pregunta, no dude en preguntarle al entrevistador.

38. Ingreso mensual en el hogar

- 1\$0 -\$200
- 2\$201 - \$400
- 3\$401 - \$1000
- 4\$1001 - \$2000
- 5\$2001 - \$4000
- 6Más de \$4000

39. Ingreso mensual de usted

- 1\$0 -\$200
- 2\$201 - \$400
- 3\$401 - \$1000

- 4 \$1001 - \$2000
- 5 \$2001 - \$4000
- 6 Más de \$4000

Evaluación del cuestionario

40. Nos gustaría saber acerca de las dificultades en la comprensión del cuestionario. ¿Diría que se trata de un cuestionario de fácil comprensión, de difícil comprensión, o no sabe?

- 1 Difícil
- 2 Fácil
- 3 No sabe

41. Para concluir, nos gustaría saber acerca de la duración del cuestionario. ¿Diría que se trata de un cuestionario de larga duración, de corta duración, o normal?

- 1. Larga duración
- 2. Corta duración
- 3. Normal

42. ¿Quisiera agregar algún comentario adicional?

IV. Anexo 4. Estimación de los Gastos de viaje

Las estimaciones que se presentan a continuación están basadas en los precios y tarifas proporcionados por los oferentes. Los costos varían dependiendo de los destinos y actividades a desarrollar. En la Tabla 16 se presentan los valores promedio de los gastos de viaje para un turista que se desplace desde Santiago hacia Mariato, Malena, Isla Leones, Coiba, Cébaco, Puerto Mutis o Santa Catalina. Se incluyen además los costos de alimentación con las tarifas mínimas y máximas en restaurantes y fondas. Cabe recalcar que dependerá de las preferencias del turista el consumo de mariscos, los cuales tienen un costo mayor que un plato normal (carne o pollo). Así mismo, en las tarifas de los hoteles la mayor parte posee habitaciones dobles. En cuanto a los viajes a las islas, estos han sido calculados para seis personas por lancha. Los costos de transporte desde Santiago fueron consultados en la terminal de buses (Tabla 16).

Tabla 30. Costos de viajes aproximados por persona, destinos y establecimientos (US\$).

Lugar/establecimiento	Costos	
	Mínimo	Máximo
Hoteles	35.00	100.00
Hostales	10.00	20.00
Restaurantes	5.00	15.00
Fondas	3.00	8.00
Viajes en lancha		
Coiba ¹	42.00	100.00
Cébaco	17.00	75.00
Leones	25.00	35.00
Viajes en transporte público desde terminal de buses de Santiago		
Santiago-Mariato-Malena	3.50 -costo por trayecto en total 7.00	
Santiago-Puerto Mutis	1.30 -costo por trayecto en total 3.00	
Santiago-Santa Catalina	4.50 -costo por trayecto en total 9.00	
Otros gastos -agua, golosinas	5.00	10.00

¹ El costo no incluye la entrada al Parque Nacional –(extranjeros \$20 y nacionales \$5).

Con base a los montos anteriores se estimaron los costos de viaje para una persona por una noche y dos días determinados de acuerdo a varios escenarios:

- a. Escenario 1: hotel más restaurante
- b. Escenario 2: hostel más fonda
- c. Escenario 3: hotel más fonda y
- d. Escenario 4: hostel más restaurante

El cálculo contempla gastos para alojamiento y alimentación. Para tener un gasto total que incluya transportes terrestre y marítimo, únicamente se suman las tarifas dependiendo del punto de partida en Santiago y los destinos a visitar (Tabla 17).

Tabla 31. Gastos de viaje mínimos estimados por persona (US\$).

	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
Alojamiento ¹	35	10	35	10
Alimentación ²	50	28 ³	28	50
Total	85	38	63	60

¹ En el caso de hoteles y hostales, se incluye el precio mínimo por habitación sencilla.

² El precio incluye la tarifa completa en un restaurante con los precios mínimos para desayuno -\$5, almuerzo -\$10 y cena -\$10 para dos días y una noche.

³ El precio incluye la tarifa completa en una fonda con los precios mínimos para desayuno -\$4, almuerzo -\$5 y cena -\$5 para dos días y una noche.