

Identificación de Prioridades de Conservación asociadas a los Ecosistemas de la Fachada Atlántica y a su Biodiversidad



The Nature
Conservancy 

Conservando la naturaleza.
Protegiendo la vida.



Energía Humana™

Coordinado por:

Eduardo Klein

Centro de Biodiversidad Marina – INTECMAR USB

Juan José Cárdenas

The Nature Conservancy Venezuela

Octubre 2009



**Este proyecto fue ejecutado gracias al aporte de la empresa Chevron
a la Universidad Simón Bolívar (proyecto FUNINDES 026-2031)
en el marco de la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación.**

PARTICIPANTES

COORDINACIÓN GENERAL

Eduardo Klein (INTECMAR-USB)
Juan José Cárdenas (TNC)
Diana Esclasans (INTECMAR-USB)

COORDINACIÓN TÉCNICA

Eduardo Klein (INTECMAR-USB)
Juan José Cárdenas (TNC)

ASESORÍA TÉCNICA

Expertos en Objetos de Conservación (OdC):

OdC relativos a Fauna

Hedelvy Guada (CITCMAR)
Miguel Lentino (FWHP)
J. Celsa Señaris (FLSCN)

OdC relativos a Recursos pesqueros e ictiofauna

Carlos A. Lasso (FLSCN)
Ricardo Molinet (INTECMAR-USB)

OdC relativos a Sistemas costeros particulares

Haymara Álvarez (IRNR-USB)
Juan José Cárdenas (TNC)

OdC relativos a Bentos y Plancton

Alberto Martín (INTECMAR-USB)

OdC relativos a Vegetación

Giuseppe Colonnello (FLSCN)
Valois González (IZT-UCV)
Francia Motta (UCV)

OdC de significación socio-económica y cultural

Ángel Armas (FLSCN)
Juan José Cárdenas (TNC)
Werner Wilbert (IVIC)

Identificación y análisis de amenazas

Roger Martínez (Departamento de Planificación Urbana-USB)

Cartografía de amenazas

Rodrigo Lazo (INTECMAR-USB)

Estrategias de Conservación

Militza Correa Viana
Diana Esclasans (INTECMAR-USB)
Juan Carlos González (TNC)

Planificación para la Conservación de Áreas (Península de Paria)

Coordinación

Edgard Yerena (Departamento de Estudios Ambientales-USB)

Vivasván Changó (INTECMAR-USB)
Hedelvy Guada (CITCMAR)
Pilar Herrón (TNC)
Klaus Miüller (Fundación Vuelta Larga)
Jorge Padrón (CHUNIKAI)

Sistemas de Información Geográfica

Juan Papadakis (INTECMAR-USB)

Programación y desarrollo

Julio Castillo (INTECMAR-USB)

Apoyo logístico y coordinación en Venezuela

Lila Gil (TNC)
Vivasvan Changó (INTECMAR-USB).

ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

- APC: Áreas Prioritarias para la Conservación.
- CENAMB: Centro de Estudios Integrales del Ambiente.
- CITCMAR: Centro de Investigación y Conservación de Tortugas Marinas.
- FLSCN: Fundación La Salle de Ciencias Naturales.
- FUNINDES: Fundación para el Desarrollo de la Investigación.
- FWHP: Fundación W. H. Phelps.
- INIA: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
- INPARQUES: Instituto Nacional de Parques.
- INTECMAR: Instituto de Tecnología y Ciencias Marinas.
- IOV: Instituto Oceanográfico de Venezuela.
- ISOPESCA: Instituto Socialista de la Pesca y Acuicultura.
- IVIC: Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas.
- IZT: Instituto de Zoología Tropical.
- MPPA: Ministerio del Poder Popular para el Ambiente.
- OdC: Objetos de Conservación.
- PDVSA: Petróleos de Venezuela, S.A.
- TNC: The Nature Conservancy.
- UC: Universidad de Carabobo.
- UCV: Universidad Central de Venezuela.
- UDO: Universidad de Oriente.
- UP: Unidades de Planificación.
- USB: Universidad Simón Bolívar.

ÍNDICE DE CONTENIDOS.

1.- INTRODUCCIÓN.....	1
2.- ALCANCE GEOGRÁFICO Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	5
3.- OBJETIVOS.....	9
3.1.- Objetivos específicos.....	9
4.- ESQUEMA METODOLÓGICO GENERAL.....	11
4.1.- Regiones identificadas en el área de estudio.....	16
4.2.- Selección de Objetos de Conservación (OdC).....	16
4.3.- Definición y valoración de los atributos ecológicos claves.....	17
4.4.- Distribución geográfica y cobertura de los Objetos de Conservación.....	20
4.5.- Determinación cuantitativa de las metas de conservación.....	20
4.6.- Amenazas: Presiones sobre los Objetos de Conservación y sus fuentes.....	21
4.7.- Representación espacial de las amenazas.....	23
4.8.- Determinación de las Áreas Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad marina.....	24
5.- ACTIVIDADES ESPECÍFICAS REALIZADAS EN EL MARCO DEL PROYECTO.....	27
5.1.- Regionalización del área de estudio.....	27
5.2.- Selección de objetos de conservación.....	28
5.3.- Identificación y valoración de atributos.....	28
5.4.- Amenazas.....	29
5.5.- Cartografía de los Objetos de Conservación (OdC).....	29
5.6.- Definición cuantitativa de las metas de conservación.....	29
5.7.- Diseño del Portafolio de Áreas Prioritarias para Conservación (APC).....	30
5.8.- Toma de acción para la conservación.....	30
6.- REGIONES IDENTIFICADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	33
6.1.- Región 1.-Península de Paria.....	34
6.2.- Región 2.-Saco del Golfo de Paria.....	34
6.3.- Región 3.-Pedernales.....	35
6.4.- Región 4.-Golfo de Paria.....	36
6.5.- Región 5.- Boca de Serpiente.....	36

6.6.- Región 6.-Boca Grande	37
6.7.- Región 7.-Oceánica	38
7.- OBJETOS DE CONSERVACIÓN: METODOLOGÍA ESPECÍFICA Y RESULTADOS	41
7.1.- Identificación y selección de los Objetos de Conservación (OdC)	41
7.2.- Atributos de los Objetos de Conservación: Selección, definición y valoración	45
7.3.- Cobertura de los Objetos de Conservación	47
8.- OBJETOS DE CONSERVACIÓN RELATIVOS A FAUNA	53
8.1.- Selección de los Objetos de Conservación	53
8.2.- Definición operativa y caracterización de los Objetos de Conservación	53
8.3.- Representación cartográfica de los Objetos de Conservación (OdC)	62
8.3.1.- Loros, pericos y guacamayas	62
8.3.2.- Áreas de anidación de aves acuáticas	63
8.3.3.- Áreas de alimentación de aves acuáticas	65
8.3.4.- Áreas de anidación de tortugas	66
8.3.5.- Áreas de alimentación de tortugas	68
8.3.6.- Manatí-Hábitat	70
8.3.7.- Anfibios endémicos	71
9.- OBJETOS DE CONSERVACIÓN RELATIVOS A RECURSOS PESQUEROS E ICTIOFAUNA	73
9.1.- Selección de los Objetos de Conservación	73
9.2.- Definición operativa y caracterización de los Objetos de Conservación	73
9.3.- Atributos de los Objetos de Conservación: Selección y valoración	78
9.4.- Representación cartográfica de los Objetos de Conservación (OdC)	83
9.4.1.- Camarones	83
9.4.2.- Camarón 1: <i>Farfantepenaeus subtilis</i>	84
9.4.3.- Camarón 2: <i>Litopenaeus schmitti</i>	85
9.4.4.- Cangrejos	85
9.4.5.- Rayas marino-estuarinas	87
9.4.6.- Tiburones y cazones	88
9.4.7.- Morocoto	89
9.4.8.- Grandes bagres migratorios dulceacuícolas	90
9.4.9.- Bancos de ostrales	91
9.4.10.- Comunidades de esciénidos	92

9.4.11.- Comunidades de carángidos.....	93
9.4.12.- Comunidades de lutjánidos.....	94
9.4.13.- Comunidades de escómbridos.....	95
10.- OBJETOS DE CONSERVACIÓN RELATIVOS A SISTEMAS COSTEROS PARTICULARES.....	97
10.1.-Selección de los Objetos de Conservación.....	97
10.2.-Definición operativa y caracterización de los OdC.....	97
10.3.-Atributos de los Objetos de Conservación: Selección y valoración.....	101
10.4.-Representación cartográfica de los Objetos de Conservación (OdC).....	104
10.4.1.- Lagunas litorales.....	104
10.4.2.- Estuarios y caños de marea.....	105
10.4.3.- Barras.....	106
11.- OBJETOS DE CONSERVACIÓN RELATIVOS A BENTOS Y PLANCTON.....	109
11.1.-Bentos.....	110
11.2.-Plancton.....	117
11.3.-Selección de los Objetos de Conservación.....	118
11.4.-Definición operativa y caracterización de los OdC.....	118
11.5.-Atributos de los Objetos de Conservación: Selección y valoración.....	122
11.6.-Representación cartográfica y cobertura de los Objetos de Conservación (OdC).....	126
11.6.1.- Litorales rocosos.....	126
11.6.2.- Comunidades de fondos blandos.....	127
11.6.3.- Playas arenosas.....	128
12.- OBJETOS DE CONSERVACIÓN RELATIVOS A VEGETACIÓN: PENÍNSULA DE PARIA.....	131
12.1.-Selección de los Objetos de Conservación.....	131
12.2.-Definición operativa y caracterización de los OdC.....	131
12.3.-Atributos de los Objetos de Conservación: Selección y valoración.....	137
13.- OBJETOS DE CONSERVACIÓN RELATIVOS A VEGETACIÓN: SUR DE LA PENÍNSULA DE PARIA Y DELTA DEL ORINOCO.....	139
13.1.-Selección de los Objetos de Conservación.....	139
13.2.-Definición operativa y caracterización de los OdC.....	139
13.3.-Atributos de los Objetos de Conservación: Selección y valoración.....	144
13.4.-Representación cartográfica de los OdC relativos a vegetación.....	149

13.4.1.- Bosque nublado.....	149
13.4.2.- Bosque de galería.....	150
13.4.3.- Bosque decíduo y semidecíduo.....	151
13.4.4.- Bosque siempreverde.....	152
13.4.5.- Bosque de manglar.....	153
13.4.6.- Bosque de pantano.....	154
13.4.7.- Palmar de pantano.....	155
13.4.8.- Herbazal.....	156
14.- OBJETOS DE CONSERVACIÓN DE SIGNIFICACIÓN SOCIO-ECONÓMICA Y CULTURAL.....	159
14.1.-Selección de los Objetos de Conservación.....	159
14.2.-Definición operativa y caracterización de los Objetos de Conservación.....	159
14.3.-Asentamientos indígenas.....	159
14.4.-Isla de Tobejuba.....	161
14.5.-Segmento de costa Mariusa-Mariusita.....	162
14.6.-Macuro.....	163
14.7.-Vulnerabilidad de los OdC Socioeconómicos.....	164
14.8.-Representación cartográfica de los Objetos de Conservación.....	165
14.8.1.- Asentamientos indígenas.....	165
14.8.2.- Isla Tobejuba.....	165
14.8.3.- Segmento de costa Mariusa-mariusita.....	165
14.8.4.- Macuro.....	166
15.- METAS DE CONSERVACIÓN: METODOLOGÍA ESPECÍFICA Y RESULTADOS.....	167
15.1.-Cobertura de los Objetos de Conservación (OdC).....	167
15.2.-Condición.....	167
15.3.-Vulnerabilidad.....	168
15.4.-Rareza.....	171
15.5.-Determinación cuantitativa de las metas de conservación.....	173

16.- AMENAZAS: PRESIONES SOBRE LOS OBJETOS DE CONSERVACIÓN Y SUS FUENTES.	177
16.1.-Ajuste y ponderación de amenazas.	177
16.2.-Lista preliminar de amenazas antropogénicas consideradas por los expertos.	178
16.3.-Ponderación preliminar de las amenazas.	180
16.4.-Lista depurada de amenazas antropogénicas.	184
16.5.-Ponderación definitiva de las amenazas: proceso de entrevistas DELPHI.	186
16.6.-Representación espacial de las amenazas.	190
16.7.-Descripción de las amenazas socioeconómicas.	193
16.7.1.- Amenaza 1 - Pesca industrial.	193
16.7.2.- Amenaza 2 – Pesca artesanal.	194
16.7.3.- Amenaza 3 – Centros poblados.	196
16.7.4.- Amenaza 4 – Uso agrícola.	198
16.7.5.- Amenaza 5 – Dragado y regulación de flujo.	199
16.7.6.- Amenaza 6.-Contaminación del agua y descarga de aguas servidas a través de las cuencas.	200
16.7.7.- Amenaza 7 -Deforestación de manglares.	209
16.7.8.- Amenaza 8-Operaciones petroleras.	210
16.7.9.- Amenaza 9-Actividad de puertos.	214
16.7.10.- Amenaza 10-Rutas de navegación.	217
16.8.-Mapa de amenazas totales.	222
17.- PORTAFOLIO DE ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN.	223
17.1.-Metodología MARXAN.	226
17.1.1.- Definición de las unidades de planificación (UP).	227
17.1.2.- Definición de la capa de costo.	228
17.1.3.- Objetos de Conservación (OdC).	229
17.1.4.- Relacionando las unidades de planificación con los OdC.	230
17.1.5.- Funcionamiento del algoritmo de selección.	230
17.1.6.- Resultados del proceso de selección del Portafolio.	233
17.1.7.- “Best-Solution” vs. “Sum-runs”.	235
17.2.-Ajustes finales al portafolio de las Áreas Prioritarias para la Conservación (APC).	237
17.3.-Portafolio definitivo.	237
18.- ÁREAS PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN: FICHAS DESCRIPTIVAS.	241

19.- IMPACTOS DE LA INDUSTRIA PETROLERA.....	261
20.- ESTRATEGIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.....	267
20.1.-Estrategias generales.....	269
20.2.-Caso ejemplo: APC “Pedernales”.....	272
20.2.1.- Estrategias Generales (G-sn).....	274
20.2.2.- Estrategias específicas (En-sn).....	277
21.- PLANIFICACIÓN A UNA ESCALA GEOGRÁFICA MENOR: PLANIFICACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE ÁREAS (PCA).....	283
22.- CONSIDERACIONES FINALES.....	295
23.- REFERENCIAS.....	299

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1.- Atributos seleccionados para el OdC ‘cangrejos’.....	19
Tabla 2.- Área total (ha) de las regiones identificadas en el área de estudio.....	39
Tabla 3.- Objetos de Conservación (OdC) biológicos.	43
Tabla 4.- Número de OdC presentes en cada región.....	44
Tabla 5.- Objetos de Conservación (OdC) de significación socio-económica y cultural.....	45
Tabla 6.- Criterios de cartografía para los Objetos de Conservación considerados.	48
Tabla 7.- Área (ha) que cubre cada uno de los OdC por región.....	49
Tabla 8.- Área proporcional (índice de cobertura) de los OdC por región.....	50
Tabla 9.- Área terrestre, acuática y estuarina (ha) por región.	51
Tabla 10.- Rango(altitud) y localidades de distribución de los anfibios endémicos.	71
Tabla 11.- Atributos identificados para los OdC relativos a ‘recursos pesqueros e ictiofauna.	78
Tabla 12.- Atributos, indicadores para el OdC ‘camarones’.....	79
Tabla 13.- Atributos, indicadores para el OdC ‘cangrejos’.....	80
Tabla 14.- Atributos, indicadores para el OdC ‘rayas marino-estuarinas’.....	80
Tabla 15.- Atributos, indicadores para el OdC ‘tiburones y cazones’.....	81
Tabla 16.- Atributos, indicadores para el OdC ‘morocoto’.....	81
Tabla 17.- Atributos, indicadores para el OdC ‘grandes bagres migratorios dulceacuícolas’.....	82
Tabla 18.- Atributos, indicadores para el OdC ‘bancos de ostrales’.....	82
Tabla 19.- Atributos, indicadores para los OdC ‘esciénidos, carágidos, lutjánidos y escómbridos’.....	83
Tabla 20.- Atributos identificados para los OdC relativos a Sistemas costeros particulares.	101
Tabla 21.- Atributos, indicadores para el OdC ‘lagunas litorales’.....	102
Tabla 22.- Atributos, indicadores para el OdC ‘estuarios y caños de marea’.....	103
Tabla 23.- Atributos, indicadores para el OdC ‘barras arenosas’.....	103
Tabla 24.- Número total de especies reportadas en el área de estudio.....	121
Tabla 25.- Atributos identificados para los OdC relativos a bentos y plancton.	122
Tabla 26.- Atributos, indicadores para el OdC ‘litorales rocosos’.....	123
Tabla 27.- Atributos, indicadores para el OdC ‘comunidades de fondos blandos’.....	124
Tabla 28.- Atributos, indicadores para el OdC ‘playas arenosas’.....	125
Tabla 29.- Atributos, indicadores para los OdC relativos a vegetación.	137
Tabla 30.- Atributos identificados para los OdC relativos a vegetación.....	144
Tabla 31.- Atributos, indicadores para el OdC ‘bosque de manglar’.....	145

Tabla 32.- Atributos, indicadores para el OdC ‘bosque de pantano’	146
Tabla 33.- Atributos, indicadores para el OdC ‘palmar de pantano’	147
Tabla 34.- Atributos, indicadores para el OdC ‘herbazal’	148
Tabla 35.- Atributos identificados para el OdC ‘asentamientos indígenas’	160
Tabla 36.- Valores de la condición del OdC ‘asentamientos indígenas’	160
Tabla 37.- Atributos identificados para el OdC ‘isla Tobejuba’	161
Tabla 38.- Atributos identificados para el OdC Segmento de costa ‘Mariusita-Mariusita’	162
Tabla 39.- Atributos identificados para el OdC ‘Macuro’	163
Tabla 40.- Valores de vulnerabilidad calculados para los OdC Socioeconómicos	164
Tabla 41.- Valores de condición para cada OdC por región	169
Tabla 42.- Valores de vulnerabilidad calculados por OdC	170
Tabla 43.- Valores de rareza regional obtenidos	172
Tabla 44.- Valores de meta obtenidos para cada OdC por región	175
Tabla 45.- Resumen de la ponderación de la lista preliminar de amenazas	180
Tabla 46.- Ponderación de la lista preliminar de amenazas, considerando los resultados del taller II realizado el 13 de diciembre de 2007	183
Tabla 47.- Resultados del proceso de entrevistas DELPHI, taller del 01/04/2008:	189
Tabla 48.- Descripción de la amenaza ‘pesca industrial’	193
Tabla 49.- Descripción de la amenaza ‘pesca artesanal’	195
Tabla 50.- Criterios para cartografiar la amenaza ‘centros poblados’	196
Tabla 51.- Criterios para cartografiar la amenaza ‘contaminación del agua y descarga de aguas servidas a través de las cuencas’	204
Tabla 52.- Criterios para cartografiar la amenaza Contaminación del Agua y Descarga de Aguas Servidas a Través de las Cuencas. Sumatoria de los valores de impacto por tipo de cuenca y por gasto	205
Tabla 53.- Criterios para cartografiar la amenaza Contaminación del agua y descarga de aguas servidas a través de las cuencas. Especificación de los buffer, en Kilómetros	206
Tabla 54.- Descripción de la amenaza ‘contaminación del agua y descarga de aguas servidas a través de las cuencas’	207
Tabla 55.- Descripción de la amenaza ‘deforestación de manglares’	209
Tabla 56.- Descripción de la amenaza ‘operaciones petroleras’. Bloques de Exploración y Producción	212
Tabla 57.- Descripción de la amenaza ‘operaciones petroleras’. Líneas de tuberías	212
Tabla 58.- Descripción de la amenaza ‘operaciones petroleras’. CIGMA	213
Tabla 59.- Descripción de la amenaza ‘actividad de puertos’	216
Tabla 60.- Criterios para cartografiar la amenaza ‘rutas de navegación’	218

Tabla 61.- Criterios para cartografiar la amenaza ‘rutas de navegación’. Buffer en km.....	219
Tabla 62.- Descripción de la amenaza ‘rutas de navegación’	220
Tabla 63.- Estructura del archivo PU.dat.....	228
Tabla 64.- Campos utilizados en la generación de la solución Marxan.	229
Tabla 65.- Campos del archivo puvspr2.dat.....	230
Tabla 66.- Áreas Prioritarias para la Conservación de la biodiversidad marina del Golfo de Paria y Frente Atlántico venezolano.	238
Tabla 67.- Actividades asociadas a las fases de operaciones petroleras.	263
Tabla 68.- Expresiones generadas por las actividades relacionadas con las operaciones petroleras.....	265
Tabla 69.- Impactos relacionados a las expresiones producto de la industria petrolera.....	266
Tabla 70.- Viabilidad de los OdC con base a los criterios Tamaño, Condición y Contexto Paisajístico	289
Tabla 71.- Identificación y priorización de amenazas.....	290
Tabla 72.- Estrategias de conservación resultantes.....	291

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Área de estudio. El polígono de color verde define el área considerada.	7
Figura 2. Pasos involucrados en el proceso de identificación de las Áreas Prioritarias para la Conservación de la biodiversidad.....	15
Figura 3. Regiones identificadas en el área de estudio del proyecto.....	40
Figura 4. Distribución del OdC ‘loros, pericos y guacamayas’.....	63
Figura 5. Distribución del OdC ‘áreas de anidación aves acuáticas’.....	64
Figura 6. Distribución del OdC ‘áreas de alimentación aves acuáticas’.....	66
Figura 7. Distribución del OdC ‘áreas de anidación de tortugas’.....	68
Figura 8. Distribución del OdC ‘áreas de alimentación de tortugas’.....	69
Figura 9. Distribución del OdC ‘manatí-hábitat’.....	70
Figura 10. Distribución del OdC ‘anfibios endémicos’.....	72
Figura 11. Distribución del OdC <i>Farfantepenaeus subtilis</i>	84
Figura 12. Distribución del OdC <i>Litopenaeus schmitti</i>	85
Figura 13. Distribución del OdC ‘cangrejos’.....	86
Figura 14. Distribución del OdC ‘rayas marino-estuarinas’.....	87
Figura 15. Representación cartográfica del OdC ‘tiburones y cazones’.....	88
Figura 16. Distribución del OdC ‘morocoto’.....	90
Figura 17. Distribución del OdC ‘grandes bagres migratorios dulceacuícolas’.....	91
Figura 18. Ubicación del OdC ‘bancos de ostrales’.....	92
Figura 19. Distribución del OdC ‘comunidades de esciénidos’.....	93
Figura 20. Distribución del OdC ‘comunidades de carángidos’.....	94
Figura 21. Distribución del OdC ‘comunidades de lutjánidos’.....	95
Figura 22. Distribución del OdC ‘comunidades de escómbridos’.....	96
Figura 23. Distribución del OdC ‘lagunas litorales’.....	105
Figura 24. Distribución del OdC ‘estuarios y caños de marea’.....	106
Figura 25. Distribución del OdC ‘barras’.....	107
Figura 26. Distribución del OdC ‘litorales rocosos’.....	127
Figura 27. Distribución del del OdC ‘comunidades de fondos blandos’.....	128
Figura 28. Distribución del del OdC ‘playas arenosas’.....	129
Figura 29. Distribución del OdC ‘bosque nublado.’.....	150
Figura 30. Distribución del OdC ‘bosque de galería’.....	151

Figura 31. Distribución del OdC ‘bosques deciduo y semideciduo’.....	152
Figura 32. Distribución del OdC ‘bosque siempre verde’.....	153
Figura 33. Distribución del OdC ‘bosque de manglar’.....	154
Figura 34. Distribución del OdC ‘bosque de pantano’.....	155
Figura 35. Distribución del OdC ‘palmar de pantano’.....	156
Figura 36. Distribución del OdC ‘herbazal’.....	157
Figura 37. Representación cartográfica de los OdC de significación socio-cultural y económica.....	166
Figura 38. Porcentaje de OdC con valores de meta del 30%, 60% y 100%.....	174
Figura 39. Modelo de entrevista aplicada durante el taller del 01/04/2008.....	188
Figura 40. Representación de la amenaza ‘pesca industrial.’.....	194
Figura 41. Representación de la amenaza ‘pesca artesanal’.....	195
Figura 42. Representación de la amenaza ‘centros poblados’.....	197
Figura 43. Representación de la amenaza ‘uso agrícola’.....	198
Figura 44. Representación de la amenaza ‘dragado y regulación de flujo’.....	200
Figura 45. Representación de la amenaza ‘contaminación del agua y descarga de aguas servidas a través de las cuencas’.....	208
Figura 46. Representación de la amenaza ‘deforestación de manglares’.....	210
Figura 47. Representación de la amenaza ‘operaciones petroleras’. Bloques de Exploración y Producción, Gasducto y CIGMA.....	213
Figura 48. Representación de la amenaza ‘actividad de puertos’.....	217
Figura 49. Representación de la amenaza ‘rutas de navegación’.....	221
Figura 50. Representación de la amenaza total en el área de estudio.....	222
Figura 51. Densidad de ocurrencia de los OdC en el área de estudio. La densidad representa el número de OdC que ocurren conjuntamente en una UP.....	223
Figura 52. Resultados del alcance de las metas en función de los cambios en el valor del BLM y de la irremplazabilidad, medida esta como el número de veces que debe ser seleccionada una UP para que esta pertenezca al portafolio de las APC, en un conjunto de 200 corridas. Para el portafolio definitivo, se escogió un valor de BLM de 0.05 y una irremplazabilidad de 120 (estrella). Esto garantiza un alcance de metas de al menos 80% en promedio para todos los OdC.....	234
Figura 53. Resultado del “sum-runs” utilizando BLM 0.05 y 200 corridas. Nótese que a medida que el nivel de irremplazabilidad de la UP baja, el tamaño del portafolio crece.....	235
Figura 54. Mejor solución de MARXAN, con BLM=0.05 y 5000 corridas. Nótese como el área del portafolio potencial abarca un porcentaje alto del área de estudio y se generan un conjunto de UP aisladas.....	236
Figura 55. Áreas que integran el portafolio de APC para la región de estudio.....	239

ÍNDICE DE FOTOS.

Foto 1.- Loro guaro (<i>Amazona amazonica</i>)	54
Foto 2.- Isla de Pájaros (Punta pescador) área de reproducción y descanso de aves acuáticas.....	55
Foto 3.- Áreas de alimentación de aves acuáticas.....	55
Foto 4.- Caparazón y huevos de tortuga cardón <i>Dermochelys coriacea</i> encontrada en un poblado en la boca del caño Macareo, Delta del Orinoco.	57
Foto 5.- Manatí (<i>Trichechus manatus</i>).....	59
Foto 6.- Sapito niñera (<i>Allobates caribe</i>).....	60
Foto 7.- Rana de cristal (<i>Cochranella castroviejoi</i>).....	60
Foto 8.- Rana de cristal (<i>Cochranella vozmedianoi</i> .)	61
Foto 9.- Cangrejo azul (<i>Cardisoma guanhumi</i> .)	74
Foto 10.- <i>Raya hocicona</i> (<i>Dasyatis geijskesi</i>).....	74
Foto 11.- <i>Raya blanca</i> (<i>Dasyatis guttata</i>).....	75
Foto 12.- <i>Raya guayanesa</i> (<i>Gymnura micrura</i>).....	75
Foto 13.- Morocoto (<i>Piaractus brachypomus</i>).....	76
Foto 14.- <i>Crassostrea virginica</i> , en raíces de mangle rojo.....	77
Foto 15.- Sector donde se ubican las lagunas litorales, al sur de la Península de Paria (Fuente: Google Earth, mayo 2009).....	98
Foto 16.- Laguna La Salineta (Fuente: AMBIOCONSULT, 2005).....	98
Foto 17.- Sur de la laguna Bajo Alcatraz (Fuente: AMBIOCONSULT, 2005).....	99
Foto 18.- Caños de marea, Parque Nacional Turuépano.....	99
Foto 19.- Caño Wakajara. Delta del Orinoco.....	100
Foto 20.- Caño Pedernales.....	100
Foto 21.- Muestra de la megafauna de fondos blandos presente en el Atlántico venezolano	119
Foto 22.- Playa arenosa, isla Tobejuba.....	120
Foto 23.- Bosque nublado. Fuente: IRNR (2004).....	132
Foto 24.- Vista del Cerro Humo, Serranía de Paria. Fuente Motta (2001).....	133
Foto 25.- Bosque semideciduo entre la vía de Mundo Nuevo y la Ensenada de Mejillones. En primer plano se observa la palma curumiche (<i>Attalea osmanta</i>) y la <i>Cecropia peltata</i> . Fuente IRNR (2004).....	135
Foto 26.- Bosque siempreverde, ensenada Pargo, vertiente norte Serranía de Paria. Fuente:IRNR (2004).....	135
Foto 27.- Bosque siempreverde, Serranía de Paria. Fuente IRNR (2004).....	136
Foto 28.- Interior de un manglar de <i>Rhizophora mangle</i> con individuos de <i>Pterocarpus officinalis</i>	141

Foto 29.- Interior del bosque de pantano. El sustrato se encuentra anegado. Se observan las raíces tabulares del sangrito, <i>Pterocarpus officinalis</i> .	141
Foto 30.- Palmar de pantano con una alta dominancia del moriche, <i>Mauritia flexuosa</i> . Al fondo una franja de manglares.	142
Foto 31.- La palma <i>Mauritia flexuosa</i> en las afueras de un morichal medio.	142
Foto 32.- Herbazal de pantano donde domina el helecho <i>Blechnum serrulatum</i> , Turuépano.	143
Foto 33.- Población de Mariusa, Delta del Orinoco.	163
Foto 34.- Taller de Planificación para la Conservación de Áreas para la región del Golfo y Serranía de Paria, Abril de 2008, Garauno, Estado Sucre.	284
Foto 35.- Taller de Planificación para la Conservación de Áreas para la región del Golfo y Serranía de Paria, Abril de 2008, Garauno, Estado Sucre.	285
Foto 36.- Manglares en el P.N. Turuépano. Fuente: Jorge Padrón, 2008.	286
Foto 37.- Perro de agua (<i>Pteronura brasiliensis</i>), especie objeto de conservación de la región.	288
Foto 38.- Tortuga cardón (<i>Dermodochelys coriacea</i>), especie objeto de conservación de la región.	288

1.- INTRODUCCIÓN.

Venezuela tiene soberanía y uso exclusivo de recursos naturales costeros, marinos y oceánicos en más de 500.000 Km², en el mar Caribe y en el océano Atlántico. En su mar territorial, zona costera y en la Zona Económica Exclusiva, están representados los principales ecosistemas marino-costeros tropicales, como arrecifes de coral, praderas de pastos marinos, lagunas costeras, bosques de manglar y zonas estuarinas, además de importantes recursos pesqueros que son fuente de alimento para pobladores locales y del país en general. Dentro de estos territorios, el Delta del Orinoco es un lugar de alto interés desde el punto de vista de la biodiversidad, dada su condición actual de intervención relativamente baja, en comparación con otros deltas importantes del mundo. Adicionalmente, es sólo muy recientemente, cuando Venezuela a adoptado una política de presencia territorial en el frente atlántico, iniciativa que comenzó con los estudios científicos de la Fachada Atlántica (Martín y col., 2007) y la exploración de los yacimientos de hidrocarburos –principalmente gas --, en la plataforma deltana. Bajo un esquema de licitación de bloques de exploración/explotación, ocurre la presencia de empresas petroleras (Chevron, CONOCO Phillips, Statoil, etc), que realizan operaciones de exploración, extracción y logística asociada, o tienen influencia en áreas de mar abierto o de franja marino costera de la fachada atlántica venezolana.

Ante un escenario de desarrollo industrial del Golfo de Paria y frente Atlántico asociado a la actividad hidrocarburífera y la necesidad de conservar la biodiversidad marina, se hace indispensable diseñar una estrategia que permita la coexistencia de ambas realidades, en una relación de mutuo beneficio, o al menos de mínima interferencia. A nivel mundial, es usual el establecimiento de áreas marinas protegidas con diferentes esquemas de protección, siempre con el objeto de reducir las presiones sobre los sistemas naturales, usualmente la captura de especies de interés comercial. Con este sistema de protección se pretende también promover la habilidad de las especies incluidas en estas reservas para sobrellevar los disturbios naturales (Mora y col., 2006). En general, se ha reconocido el efecto positivo de estas acciones sobre la

conservación de los recursos marinos (especialmente arrecifes de coral y poblaciones de peces de interés comercial), pero igualmente se ha evidenciado una deficiencia importante en el conocimiento biológico de las especies implicadas y como su conservación, dentro de estas áreas protegidas, ayuda a la conservación de las poblaciones que se encuentran fuera de éstas (Sale y col., 2005). Mas aún, existen pocas iniciativas donde se establece un sistema de áreas para la conservación, mediante un análisis integrado de las especies, comunidades y ecosistemas presentes en una región y las presiones que sobre ellas actúan a escalas regionales.

Algunos ejemplos importantes que consideran esta integración, son el conjunto de áreas prioritarias en el norte del Golfo de Mexico (Beck y Odaya, 2001), el sistema de reservas marinas del sur de Australia (Stewart y col., 2003, Fernandes y col., 2005) y el hábitat esencial de peces en cuatro regiones ecológicas de la plataforma oriental de los Estados Unidos (Cook y Auster, 2005). Los servicios ambientales han sido incorporados recientemente en el ejercicio de planificación para la conservación de la biodiversidad (Chan y col., 2006). Igualmente, esta integración ha sido empleada para combinar la información sobre biodiversidad y las amenazas asociadas al sector petrolero en Venezuela (Klein, 2009) y en los llanos colombianos (Instituto Humboldt, 2008).

En Venezuela, la legislación vigente obliga a que para cualquier actividad susceptible a degradar el ambiente es de obligatorio cumplimiento el realizar un Estudio de Impacto Ambiental y Socioeconómico (Decreto 1257, Gaceta Oficial No. 35.946). En estas evaluaciones se debe, además de describir el proyecto y sus actividades, identificar y proponer medidas para evitar, reducir o mitigar los impactos ambientales y diseñar un plan de seguimiento y supervisión ambiental. Cuando se trata de actividades ubicadas costa a fuera o en zonas remotas, la deficiencia de información de base hace que estos estudios sean necesariamente incompletos en términos del conocimiento asociado a los sistemas ambientales a ser impactados. Esto repercute directamente en la efectividad de las estrategias que puedan proponerse como soluciones a las presiones potenciales.

La planificación ecorregional o la planificación para la conservación de sitios (Groves y col., 2000) es una metodología que combina la información disponible sobre los sistemas naturales, el conjunto de amenazas y las metas de conservación establecidas para seleccionar un portafolio de áreas prioritarias para la conservación. Esta selección se basa en la mejor información disponible (sea de fuentes formales publicadas o de la opinión de expertos) y el uso de un algoritmo de optimización como herramienta de apoyo a la toma de decisiones. Dentro del marco de la explotación petrolera, las actividades asociadas a cada una de las fases de esta industria son incorporadas en el proceso de formulación de estrategias. Si el proceso de planificación se lleva a cabo antes del inicio de las actividades industriales, las empresas implicadas dispondrán de una referencia objetiva y directamente aplicable para la conservación de la biodiversidad marina en sus áreas de interés.

En correspondencia con los valores ambientales y sociales que rigen su negocio, la empresa CHEVRON ha estado sumando a su propósito de evitar y/o mitigar eventuales impactos negativos derivados de sus operaciones, un esfuerzo sinérgico con las demás empresas petroleras operadoras de la región, en aras de una correcta política y acciones empresariales en relación al ambiente. Este esfuerzo pretende ser dirigido hacia la obtención de información, y su procesamiento e interpretación, para la mejor comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y por ende, como base para la formulación de las mejores actitudes y medidas por parte de la autoridad correspondiente para su manejo y preservación en etapas tempranas del ciclo de proyecto.

A fin de atender esa intención promovida por Chevron con las demás empresas petroleras que actúan en la zona costero marina oriental de Venezuela, la Universidad Simón Bolívar (USB) y la Fundación The Nature Conservancy de Venezuela (TNC) abordan de manera multifactorial e integrada desde el punto de vista ecosistémico, la información ambiental disponible para diseñar planes y estrategias para la conservación de la biodiversidad y manejo de los sitios que resultaren prioritarios. De esta manera, se completaría el ejercicio de

planificación ecorregional que ya ha sido ejecutado por la Universidad Simón Bolívar (USB) y TNC, sobre la fachada caribe venezolana.

Las áreas de interés, en el marco de esta propuesta, abarcan los espacios marinos y marino-costeros del Golfo de Paria y Plataforma del Delta del Orinoco, principal vía de Venezuela en el acarreo de materia prima y manufacturas industriales de exportación producidas tierra adentro, siendo este delta, así como el Golfo de Paria, acceso directo al Atlántico y asiento de considerables recursos pesqueros, minerales y de ecosistemas complejos de alta diversidad, además de ser zona fronteriza.

Es en atención a las consideraciones anteriores, que, a raíz de la actividad petrolera y gasífera actual y futura, se ha levantado una considerable cantidad de datos de variables ambientales y sociales, que se constituyen desde ya en una base referencial de información que no ha sido lo suficientemente empleada para la formulación de estrategias y planes de manejo y conservación.

Este trabajo tiene como objetivo el diseñar un sistema de Áreas Prioritarias para la Conservación (APC) de la biodiversidad marina y costera ante el desarrollo hidrocarburífero presente y futuro en el Golfo de Paria y frente Atlántico de Venezuela. Este portafolio de APC está acompañado de un conjunto de estrategias específicas asociadas a cada una de las fases y actividades de la industria petrolera, a manera de manual operativo para la conservación de la biodiversidad marina y costera del área de estudio.

El proyecto se desarrolla de acuerdo con el esquema metodológico presentado en la figura 1, en el que en cada una de las etapas se garantiza la participación de un conjunto de expertos que validen la información que se está generando. Cada uno de los pasos metodológicos tiene productos específicos que serán discutidos en los capítulos subsiguientes. Finalmente, toda la información generada dentro del marco de este proyecto está disponible en libre acceso, en el sitio web <http://conservacion.frenteatlantico.cbm.usb.ve/>

2.- ALCANCE GEOGRÁFICO Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

A los fines de este proyecto, el área de estudio considera los ecosistemas costeros, marinos y submarinos de la Fachada Atlántica venezolana. Adicionalmente, y a pesar de incluir sistemas netamente terrestres, se incluyen los Parques Nacionales Península de Paria y Turúepano, dada su importancia, en la conservación de la Biodiversidad. La figura 1, muestra el alcance geográfico de este estudio, el cual comprende una extensión total de 38.680 Km², de los cuales 29.681 Km² corresponden al área acuática (77 %) y 8.999 (23 %) al área terrestre.

El área costera se extiende desde el extremo oriental de la península de Paria, siguiendo toda la costa sur de la península y toda la franja costera deltana hacia el sur, siendo su punto final Punta Barima, en el límite político entre el territorio venezolano y el territorio en reclamación.

El área marina y submarina está constituida por las aguas del golfo de Paria y la fachada atlántica venezolana, siendo el alcance en aguas oceánicas aquel definido por los límites territoriales.

El área del estudio incluye diversos microambientes terrestres, marinos y marino-costeros, entre los cuales destacan:

- Hábitats presentes en el Parque Nacional Península de Paria.
- Aguas lóxicas de los caños, bajo la influencia de las cuñas salinas asociadas a la dinámica de las mareas de régimen semidiurno que son características de la región.
- Barras arenosas en las zonas de mezcla de aguas fluviales y marinas, en las bocas de los caños.
- Litoral arenoso, barras exondables y ecotonos caño-bosque de manglar, y franja boscosa de manglar.

-Mar territorial abierto y Zona Económica Exclusiva (en un área igual a la considerada durante los muestreos oceanográficos del Proyecto Plataforma Deltana) y mar confinado (golfo de Paria).

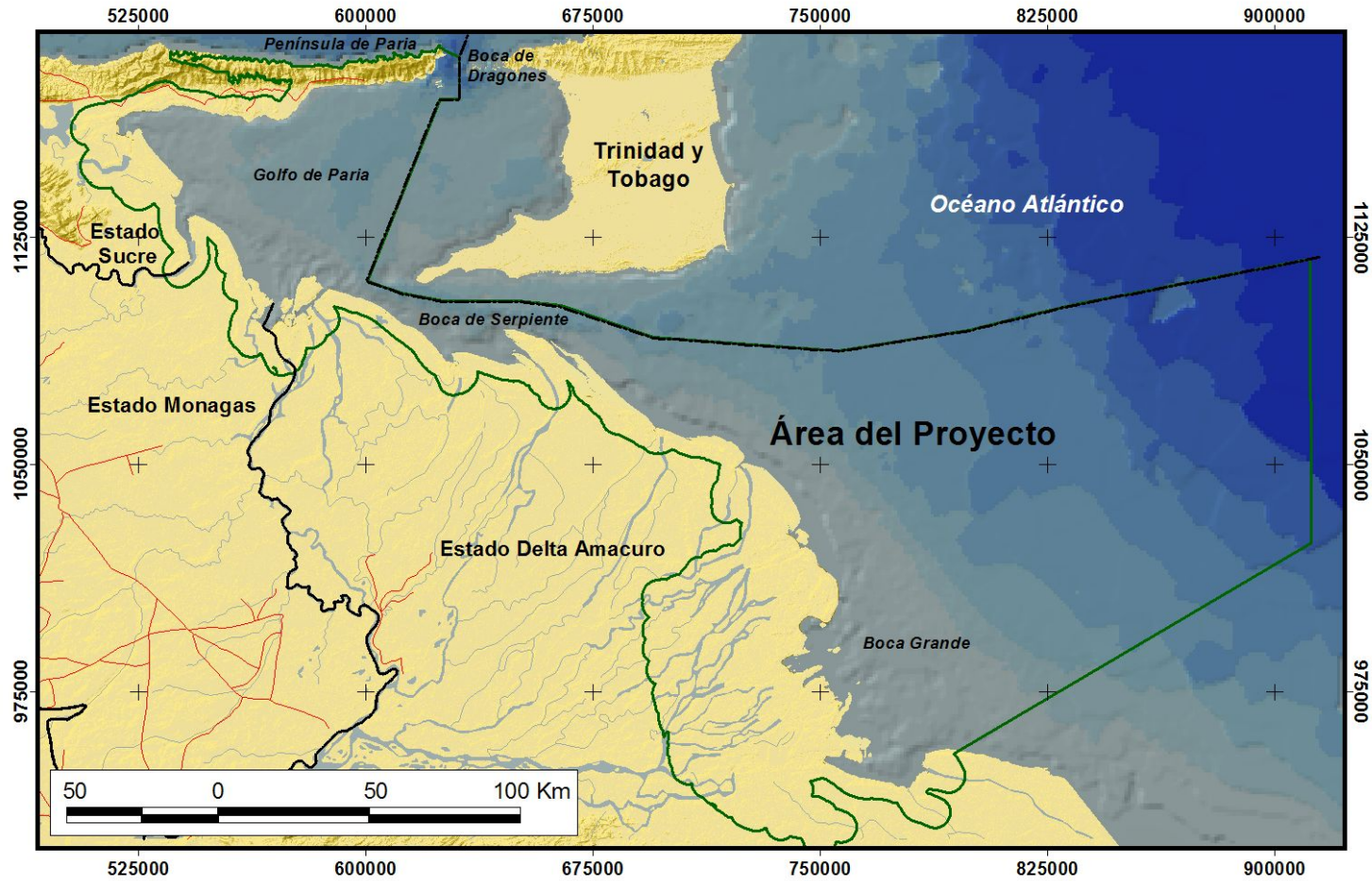


Figura 1. Área de estudio. El polígono de color verde define el área considerada.

3.- OBJETIVOS.

El objetivo principal de este proyecto, es identificar las Áreas Prioritarias para la Conservación (APC) de la biodiversidad marina en los espacios marino-costeros de interés para la exploración y explotación de hidrocarburos líquidos y/o gaseosos, de acuerdo a la sensibilidad y vulnerabilidad de los ecosistemas presentes o aledaños a estos espacios, de cara a la actividad petrolera, generando, al mismo tiempo, lineamientos técnicos y estrategias que promuevan la conservación de dichas APC.

3.1.-Objetivos específicos.

- Identificar, valorar el estado actual de conservación y ubicar cartográficamente los Objetos de Conservación que representan la biodiversidad marina de las zonas costeras y oceánicas del Golfo de Paria y Frente Atlántico.
- Establecer las metas específicas de conservación, en términos del porcentaje del área de cobertura, para cada uno de los objetos de conservación identificados, que garanticen la conservación de los mismos en el largo plazo.
- Identificar, valorar y cartografiar las amenazas actuales y futuras sobre la biodiversidad marina.
- Establecer un portafolio de Áreas Prioritarias para la Conservación de la biodiversidad marina del área de estudio, basado en el criterio de incluir los objetos de conservación seleccionados, en las coberturas establecidas por sus metas, que presenten un mejor estado de conservación y que estén ubicados en áreas de menor amenaza potencial.
- Generar propuestas de lineamientos y estrategias para la preservación de la funcionalidad de los sistemas y de la diversidad natural, y sus indicadores de conservación efectiva.

- Recomendar, sobre la base de las prioridades de conservación determinadas, opciones tecnológicas y mejores prácticas, a escala nacional e internacional para la industria petrolera, que pudieran ser adecuadas para la protección y/o mínima intervención de tales sistemas, en aras de su viabilidad y de la salud de sus componentes.
- Generar propuestas de planificación del área, con el fin de diseñar e iniciar la implementación de estrategias de conservación que garanticen la existencia óptima de la diversidad biológica y la capacidad de los sistemas naturales de seguir brindando sus recursos y servicios.

4.- ESQUEMA METODOLÓGICO GENERAL.

El en desarrollo del proyecto consideramos como esquema metodológico general, el protocolo descrito en la publicación "Diseño de una Geografía de la Esperanza" (Groves y col., 2000), metodología utilizada en varios estudios de planificación ecorregional ejecutados por TNC. Tal protocolo comprende:

- Selección de Objetos de Conservación (OdC): Representativos de la diversidad de especies, sus comunidades, poblaciones y su rol en el sistema.
- Evaluación de la viabilidad de los objetos de conservación: Área mínima y número de localizaciones necesarias para la permanencia de especies, comunidades y sistemas.
- Definición cuantitativa de las metas de conservación: Número y distribución espacial de las localizaciones reales de las especies, comunidades y sistemas ecológicos.
- Diseño del portafolio de áreas prioritarias para la conservación (APC): Representación mínima de las áreas biológicas significativas a ser conservadas, de manera de asegurar la permanencia espacial y temporal de los OdC incluidos en éstas y de su funcionalidad. Conjunto de áreas individuales delimitadas geográficamente, que en su totalidad albergan a los OdC identificados representados de acuerdo con la meta de conservación establecida.
- Toma de acción para la conservación: Evaluación de amenazas para cada sitio, identificación de estrategias aplicables en general y en cada caso, su factibilidad y su efecto sobre los indicadores de conservación efectiva.

Una segunda etapa complementaria implicó la definición de las estrategias de conservación y manejo, que incluye:

- Conservación y manejo de los sistemas naturales de alta diversidad biológica de la Península de Paria y sus sitios con atributos naturales especiales.
- Objetos de Conservación ligados a la vida y desarrollo de las comunidades humanas locales.

Sobre esta base metodológica, el equipo de planificación del proyecto, conformado por expertos del Instituto de Tecnología y Ciencias Marinas (INTECMAR) y de la Fundación The Nature Conservancy Venezuela, realizó los ajustes necesarios a fin de adaptarla a las características particulares del estudio en cuestión.

Los pasos involucrados en el esquema metodológico propuesto para este estudio (figura 1), se desarrollaron a lo largo de una serie de talleres, los cuales contaron con la participación de expertos regionales en el tema de biodiversidad, así como representantes de las organizaciones gubernamentales (MPPAmbiente, MPPInfraestructura-INEA, MPPCiencia y Tecnología-INIA, Universidades) y no gubernamentales, profesionales estrechamente vinculados a la planificación de las actividades de exploración y producción de hidrocarburos en el área del proyecto y representantes de los entes rectores concernidos quienes, por la naturaleza de su función, tienen la potestad de considerar la adopción de los resultados del proyecto, sus recomendaciones y diseño de estrategias, como referencia útil para los procesos de ordenamiento, regulación y permisos ambientales de las áreas en cuestión (anexo I).

Las actividades dentro del proyecto estuvieron organizadas de acuerdo a la realización de cuatro talleres, dos en el año 2007 y dos en el año 2008:

- Taller I: Definición de los Objetos de Conservación, 18 de octubre de 2007.
- Taller II: Valoración de atributos y amenazas, 13 de diciembre de 2007.
- Taller III: Validación de la condición de los atributos y de la expresión cartográfica de los OdC. Amenazas: cartografía y jerarquización, 1 de abril de 2008.

- Taller IV: Presentación del Portafolio de áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad, 17 de octubre de 2008.

La dinámica utilizada en los talleres consistió en agrupar a los participantes en cinco mesas de trabajo las cuales fueron conformadas de acuerdo a la afinidad de la especialidad y experiencia de los participantes en relación a los objetos de conservación que señalados a continuación:

Mesa 1. - Objetos de Conservación relativos a Fauna: concierne a los grupos faunísticos terrestres más conspicuos (mamíferos, aves, reptiles, anfibios) y a los grupos faunísticos de vertebrados acuáticos sin incluir los peces (quelonios, cetáceos).

Mesa 2. - Objetos de Conservación y relativos a Recursos Pesqueros e Ictiofauna: concierne a todos los grupos faunísticos acuáticos objeto de uso, actual o potencial, considerados en tanto que especies, comunidades o poblaciones diferenciales. Considera igualmente todas las fases de vida de las especies y no sólo la fase recluta. El trabajo de esta mesa refiere también a la biodiversidad asociada a las especies de peces presentes en la zona de estudio.

Mesa 3. - Objetos de Conservación relativos a Sistemas Costeros Particulares: concierne a aquellos sistemas específicos, de delimitación espacial clara, y que son relevantes por su papel en el mantenimiento de la biodiversidad y de la viabilidad poblacional de las especies que los habitan permanentemente, o en alguna fase de su ciclo biológico (lagunas costeras, praderas de fanerógamas, barras sedimentarias, estuarios, sitios de nidificación, etc.).

Mesa 4. - Objetos de Conservación relativos a Bentos y Plancton: concierne a los grupos de organismos bentónicos o planctónicos, considerados en tanto que especies, comunidades, poblaciones o componentes de sistemas diferenciables, sobre cualquier tipo de fondo, o en cualquier nivel de la columna y tipo de masas de agua o sus mezclas.

Mesa 5. - Objetos de Conservación de significación Socio-Económica y Cultural: concierne a grupos humanos particulares y a sus espacios geográficos, con organización social y

manifestaciones tradicionales de valor ancestral, que hacen uso de los recursos de los sistemas naturales como base económica y/o de supervivencia.

La planificación y organización de los talleres incluyó la elaboración de guías de trabajo (agenda, documentos descriptivos de las actividades a realizar). Las guías de trabajo incluyeron planillas ya pre-elaboradas para recopilar la información por mesas de trabajo. Cada mesa contó con un coordinador, quien fue el responsable del proceso de llenado de las planillas, y de organizar las discusiones y conclusiones a los que llegaron los integrantes de la mesa. La información y datos generados en cada una de las mesas, fueron posteriormente procesados e incorporados en el proceso de identificación del portafolio de sitios prioritarios para la conservación.

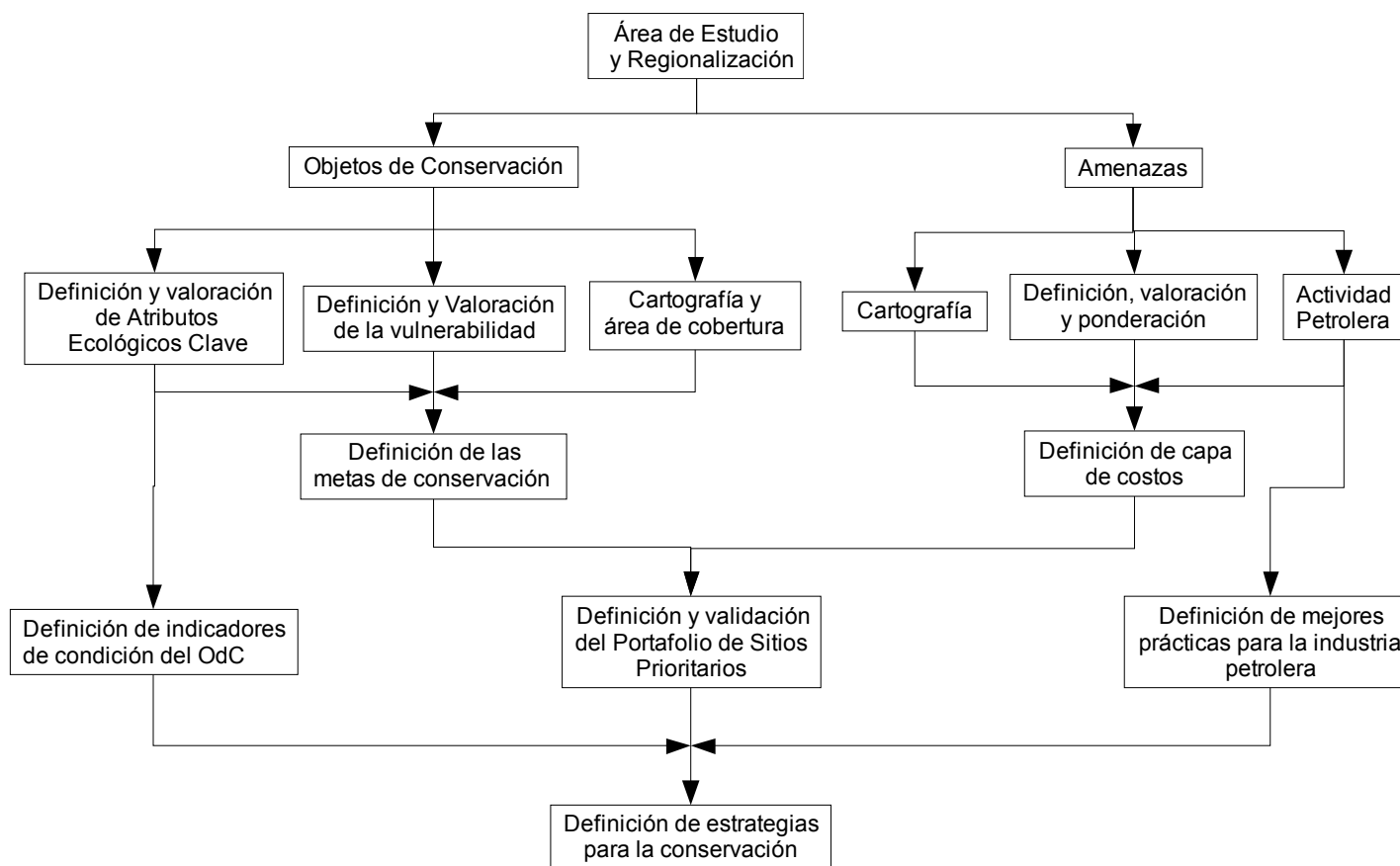


Figura 2. Pasos involucrados en el proceso de identificación de las Áreas Prioritarias para la Conservación de la biodiversidad.

4.1.-Regiones identificadas en el área de estudio.

Esta actividad fue realizada en el primer taller de expertos: Taller I: *Definición de los Objetos de Conservación*, 18 de octubre de 2007, en donde toda el área de estudio fue sometida a la discusión y consideración de las cinco mesas de trabajo, a fin de dividir el área en cuestión en regiones delimitadas de acuerdo a sus características geomorfológicas y ecológicas.

4.2.-Selección de Objetos de Conservación (OdC).

Los Objetos de Conservación son elementos de la diversidad biológica, ya sean especies, comunidades o sistemas ecológicos, que se constituyen el foco de los esfuerzos de planificación. La identificación y selección de los Objetos de Conservación representa un paso clave en el proceso de selección del Portafolio de Áreas Prioritarias para la Conservación. A partir de ellos, se identificarán los atributos ecológicos claves, se evaluará la vulnerabilidad frente a las amenazas presentes y potenciales en el área, se identificarán las áreas prioritarias y se definirán las estrategias para su conservación.

Es poco factible considerar toda la biodiversidad presente en una región, por lo tanto, se debe seleccionar un subconjunto de Objetos de Conservación (OdC) a diferentes escalas geográficas y niveles de organización biológica que sea una buena representación de la biodiversidad de la región (Groves y col., 2000). Para seleccionar los OdC se siguió el criterio de “filtros grueso y fino”, una hipótesis que asume que al conservar áreas representativas (sistemas ecológicos), se conservará también la mayoría de las especies y comunidades naturales y sus relaciones, al tiempo que es posible dirigir la atención sobre especies particulares y sus poblaciones que, a juicio de los expertos, requieran de acciones especiales para asegurar su permanencia como taxón y su nicho funcional dentro de su hábitat.

Se seleccionaron los OdC para el área de estudio, y para cada uno de ellos se identificaron los atributos ecológicos claves que los caracterizan, la vulnerabilidad frente a las amenazas presentes, su representatividad tanto a nivel nacional como regional (“rareza”), y se evaluó su estado actual de conservación en cada una de las regiones identificadas en el área de estudio. Todas estas variables son necesarias para el proceso de selección del Portafolio de Áreas Prioritarias para la Conservación de la biodiversidad marina del área.

4.3.-Definición y valoración de los atributos ecológicos claves.

Los atributos ecológicos claves son aquellas características intrínsecas que permiten representar y evaluar su estado de conservación de los Objetos de Conservación (OdC). Un OdC puede ser descrito a través de varios atributos, los cuales podrán ser relativos al tamaño, condición y contexto paisajístico (Groves y col., 2000):

Tamaño (T): medida del área ocupada o abundancia del OdC (una población de una determinada especie o conjunto de especies) y que responde al criterio de “área dinámica mínima”, o área requerida para asegurar la supervivencia o recolonización luego de una perturbación del sistema, y a la premisa general de que las poblaciones más grandes son más viables que las pequeñas. También este atributo de "tamaño" puede estar asociado a la densidad de una especie, en consecuencia, al número de individuos y a una estructura poblacional que garanticen la continuidad de esa especie en un sistema dado. Para sistemas ecológicos y comunidades, el tamaño puede simplemente ser una medida del tamaño del parche o de la cobertura geográfica.

Condición (C): es una medida integral de la calidad del OdC, la cual se puede expresar a través de la composición, estructura e interacciones bióticas y abióticas que lo definen. Esto incluye factores tales como la tasa de reproducción, estructura de edades, composición biológica (por ejemplo, la presencia de especies nativas versus exóticas; la presencia de tipos

de parche característicos en los sistemas ecológicos), estructura física y espacial (por ejemplo, dosel, sotobosque y cubierta herbácea en una comunidad boscosa; distribución espacial y yuxtaposición de tipos de parche o etapas de sucesión en un sistema ecológico) e interacciones bióticas en las que el objeto de conservación interviene directamente (como la competencia, depredación y enfermedad).

Contexto paisajístico (CP): conectividad con otras poblaciones e integridad de los procesos ecológicos y regímenes ambientales dominantes que establecen y mantienen la localización del objeto de conservación. Los regímenes y procesos ambientales dominantes incluyen: regímenes hidrológicos y de química del agua (superficial y subterránea), procesos geomórficos, regímenes climáticos (temperatura y precipitación), regímenes de incendios y muchos tipos de disturbios naturales. La conectividad incluye factores tales como: acceso de las especies a los hábitats y recursos necesarios para completar su ciclo de vida, fragmentación de comunidades y sistemas ecológicos y la habilidad de cualquier objeto de conservación de responder a cambios ambientales mediante la dispersión, migración o recolonización.

Por ejemplo, para el OdC Cangrejos (tabla 1), son atributos de tamaño la abundancia, el tamaño de la agregación, de condición la estructura de tallas, la distribución espacial, la proporción machos/hembra, y de contexto paisajístico la calidad del hábitat y la conectividad.

Tabla 1.- Atributos seleccionados para el OdC ‘cangrejos’.

CANGREJOS			
Tipo	Nombre del atributo	Definición operativa	Indicador
T	Abundancia/ Tamaño poblacional	Abundancia de las especies	Densidad (ind/área). Volúmen de desembarque (CPUE, t)
T	Área de distribución	Extensión de la agregación de cangrejos	Extensión promedio de las agregaciones (m ²) y densidad (ind/m ²) de la agregación
C	Estructura de tallas	Distribución de tallas de las poblaciones de cangrejos en un área determinada	Histograma de tallas de los individuos de la población
C	Distribución espacial	Presencia de las poblaciones de cangrejos en sus zonas naturales de distribución	Porcentaje de áreas naturales de concentración de las poblaciones de cangrejos en las que ellas están presentes
C	Proporción machos/hembras	Número de hembras y machos en una población	Proporción machos/hembras
CP	Calidad de hábitat	Ciertas características del agua y sedimentos que determinan la aptitud del medio para sostener estas poblaciones	Salinidad y transparencia. Sólidos suspendidos. Granulometría de fondo
CP	Conectividad	Grado de conexión o intercambio genético entre poblaciones	Distancia genética, flujo génico

La viabilidad (de la existencia o conservación) a largo plazo de los OdC se determinó mediante la valoración de los atributos ecológicos claves seleccionados. Este proceso de valoración fue llevado a cabo por los expertos en los talleres de consulta y discusión.

La valoración de los atributos ecológicos claves se realizó considerando una escala numérica predeterminada (una escala del 1 al 4) con el fin de evaluar en términos cuantitativos la condición de los Objetos de Conservación (OdC). El análisis de viabilidad permite seleccionar aquellos OdC funcionales. Los “sistemas” funcionales son aquellos que son capaces de mantener dentro de sus extremos naturales de variabilidad a los OdC y los procesos ecológicos que lo sostienen (Groves y col., 2000).

4.4.-Distribución geográfica y cobertura de los Objetos de Conservación.

La información cartográfica utilizada como base, fue obtenida de diversos informes técnicos de línea base o monitoreo ambiental, así como del material cartográfico disponible en el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (IGVSB). Referencias importantes para la obtención del material cartográfico utilizado en este proyecto son: *Estudio de Impacto Ambiental. Proyecto Corocoro. Fase I. Mapa de Vegetación, 1: 50.000* (Ecology & Environment 2002), *Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica en la Reserva de Biósfera y los Humedales del Delta del Orinoco* (Ambioconsult, 2003), *Caracterización Ambiental del Los Parques Nacionales Península de Paria y Turuépano* (IRNR, 2004).

A partir de esta información, y con el aporte de los expertos que participaron en los talleres de consulta, se construyeron capas sobre el sistema de información geográfica que muestran la ubicación, en términos de polígonos o puntos, de todos los Objetos de Conservación (OdC) seleccionados para este estudio.

4.5.-Determinación cuantitativa de las metas de conservación.

Una variable fundamental en el proceso de selección del Portafolio de Áreas Prioritarias para la Conservación es la determinación de la meta de conservación para cada uno de los OdC identificados dentro del proyecto.

Una meta de conservación es una medida cuantitativa (expresada en porcentaje) del número y cobertura espacial de las especies, comunidades y/o sistemas ecológicos requeridos para conservar adecuadamente el OdC dentro de una ecorregión (Groves y col., 2000). El propósito de establecer las metas de conservación para los OdC presentes en cada región, es estimar el nivel de esfuerzo necesario para sustentar un OdC viable dentro de un período de tiempo específico, por ejemplo 100 años. Existe una referencia general según la cual, para

garantizar la sobrevivencia y permanencia de los hábitats en el tiempo, se deben establecer áreas protegidas que alberguen al menos 20-30% de la cobertura de cada uno de ellos y mantenerlos bajo un estricto sistema de protección (Groves y col., 2000).

La información y datos necesarios para el cálculo de la metas de conservación: definición y valoración de los atributos claves, definición y valoración de la vulnerabilidad y cartografía de los OdC, fue obtenida en los talleres de consultas realizados en el marco de este estudio. Las metas de conservación se determinaron para todos los OdC de manera individual. Tales metas definirán posteriormente, al incorporarlas a la herramienta informática MARXAN usada como apoyo para la toma de decisiones, las áreas prioritarias de conservación, es decir, justamente aquellas área donde se conserva en mejor grado a las especies, comunidades naturales o ecosistemas (llamados objetos de conservación), en su respectivo porcentaje. Las metas pueden ir desde 0% hasta 100% de conservación.

4.6.- Amenazas: Presiones sobre los Objetos de Conservación y sus fuentes

En el proceso de diseño del portafolio de áreas prioritarias para la conservación, es necesario identificar, valorar y ubicar espacialmente el conjunto de las amenazas que inciden sobre cada uno Objetos de Conservación identificados. Inicialmente, con la ayuda de los expertos, se valoró el efecto de las amenazas sobre los OdC, efecto que fue expresado a través de los valores de vulnerabilidad por OdC, valores calculados considerando el área de estudio en su totalidad. Una vez identificadas las amenazas y valorado su impacto potencial sobre los OdC, actividad que se realizó en mesas de trabajo, se procedió a consolidar e integrar aquellas amenazas detalladas en un conjunto de amenazas generales que pudiesen ser cuantificadas en términos del impacto a la biodiversidad y referenciadas cartográficamente en el SIG del proyecto.

La determinación del grado de importancia relativo de las amenazas se abordó mediante la técnica de entrevistas Delphi. Esta técnica es ampliamente utilizada en la realización de análisis prospectivos para la toma de decisiones gerenciales (Rowe y Wright, 2001). Se trata de una estrategia para obtener consenso en la opinión de un grupo limitado de personas, consideradas expertas en torno a distintos temas de análisis. Consiste en preguntarle al grupo de personas mediante un cuestionario sus opiniones (juicios de valor basados en conocimiento, experiencia, imaginación, sentido común o intuición), acerca del comportamiento de un grupo dado de variables. El cuestionario en el que se basa la entrevista es iterativo, es decir, una vez obtenidas las respuestas y los argumentos en una primera ronda, el cuestionario se vuelve a realizar al mismo conjunto de personas seleccionadas, permitiendo que valoren los juicios de los demás, pero sin identificar quien emitió cada juicio, de modo de no “contaminar” el criterio individual por la mayor o menor “autoridad” que puedan tener algunos entrevistados respecto al resto. Cada ronda de preguntas es apoyada por un histograma de frecuencia o por un promedio de los resultados de la ronda anterior, a fin de propender hacia la convergencia de las opiniones.

El proceso puede repetirse hasta alcanzar un grado de acuerdo suficiente, según el criterio del usuario final de la información resultante. Se trata así de conseguir el mayor consenso posible en la respuesta, con base en el juicio del “grupo” cuya opinión colectiva es considerada más valiosa que las opiniones individuales. La elección de esta técnica dentro del proceso de valoración relativa de las amenazas socioeconómicas, fue muy útil para resolver diferencias de criterio entre los expertos, sin perder de vista sus aportaciones individuales.

4.7.-Representación espacial de las amenazas.

Una vez identificadas las amenazas potenciales a los OdC, se procedió a la síntesis de las mismas en elementos que puedan ser cuantificables y localizables cartográficamente en el área de estudio. El proceso de ubicación cartográfica y calificación geográfica del impacto potencial sobre la biodiversidad marina, se llevó a cabo mediante la selección de indicadores. Estos indicadores permiten cuantificar, a través de variables diversas, la intensidad del impacto. Cada amenaza seleccionada fue caracterizada de acuerdo con un conjunto de indicadores. Por ejemplo, algunos indicadores utilizados fueron: tamaño de las poblaciones en los asentamientos urbanos, densidad poblacional, ubicación de puertos, caracterización de las actividades de esos puertos (carga a granel, pesquera, deportiva, etc.), densidad de vías terrestres, tipo de actividad económica de la cuenca, entre otros.

Cada uno de estos indicadores fue evaluado en una escala ordinal sin unidades, que permitió la operación aritmética de estos valores. Así, cada amenaza pudo ser cuantificada en el rango geográfico de su expresión por un índice de impacto y representada en el sistema de información geográfica de acuerdo con su intensidad específica. Usualmente las amenazas fueron representadas como áreas radiales alrededor de la fuente de la amenaza (si ésta es puntual) o como un polígono que delimita la zona donde esta amenaza existe. En ambos casos, estas áreas pueden estar cuantificadas diferencialmente de acuerdo con la distancia a la fuente, recibiendo una menor ponderación (peso) las áreas más alejadas del origen.

Para cada amenaza así localizada y valorada, se generó un mapa específico donde se muestra la ubicación y valoración de cada una de ellas en el área de estudio. La adición de estos mapas produce la capa global de amenazas que contiene, para cada unidad de planificación, un valor que identifica la intensidad global de todas las amenazas ponderadas. Esta capa es lo que se define como la capa de “costos”, que fue utilizada en el proceso de selección del portafolio de Áreas Prioritarias para la Conservación (APC).

4.8.-Determinación de las Áreas Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad marina.

Para el proceso de identificación de las Áreas Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad, se empleó la herramienta MARXAN (Possingham y col., 2000) como apoyo para la configuración del portafolio. Esta herramienta realiza un proceso de pseudo-optimización que minimiza una función de costos, cuyo objetivo es encontrar un conjunto de unidades de planificación (UP) que en suma contengan todos los Objetos de Conservación identificados en cantidades definidas por sus metas específicas de conservación, y que estas unidades representen áreas con la menor amenaza posible. Las unidades de planificación se conformaron como hexágonos de 406 ha de superficie sobrepuestos sobre el área de estudio, conformando una red de 9.988 UP contiguas. El costo definido en este estudio, se corresponde con el valor agregado de las amenazas ponderadas en cada UP y en una escala arbitraria. Es decir, una UP que presente en su área de cobertura todas las amenazas representa un costo mayor que aquella que tiene sólo algunas pocas amenazas o ninguna.

Un principio de operación importante en este estudio, es el que dicta el criterio para la sección del portafolio de APC: se seleccionó el conjunto de UP de forma tal que éste integrara la biodiversidad marina en su mejor condición y bajo la menor amenaza posible. Así, se está en busca de áreas que contienen ecosistemas en buen estado relativo de conservación y que los riesgos de afectación a la biodiversidad por las amenazas identificadas es el menor. Es posible operar el sistema de toma de decisiones, cambiando este criterio; por ejemplo: buscar un conjunto de áreas donde la biodiversidad se encuentre más amenazada o cuya condición de conservación no sea la mejor. Sin embargo, el criterio de operación utilizado en este estudio, se basa en que al tener un conjunto de APC con la mejor condición de conservación y la más baja amenaza, las estrategias específicas que deben ser implementadas para la conservación resultarán potencialmente menos costosas y con una mayor probabilidad de éxito.

Una vez identificado el portafolio de la Áreas Prioritarias, estas fueron sometidas a la opinión de expertos a fin de analizar si la configuración propuesta satisface los criterios de integridad de áreas naturales, facilidades para el manejo, interferencia con actividades económicas, sociales y/o culturales e inclusión de áreas críticas/sensibles dentro de la percepción general de los patrones de biodiversidad del área de estudio. Una vez integradas las opiniones de los expertos, estas sugerencias fueron incluidas en el portafolio a través de la modificación de las variables que controlan la operación del MARXAN y/o a través de incorporación manual.

5.- ACTIVIDADES ESPECÍFICAS REALIZADAS EN EL MARCO DEL PROYECTO.

Las actividades específicas realizadas para el desarrollo del proyecto y generación de los productos requeridos fueron las siguientes:

5.1.-Regionalización del área de estudio.

- Recopilación de toda la información cartográfica disponible para el área de estudio e incorporación de la misma en un sistema de información geográfica.
- Sistematización y estandarización de la información cartográfica disponible para el área de estudio.
- Recopilación de información básica ambiental disponible para el área de estudio.
- Diseño de la estructura de la base de datos para la incorporación de la información básica ambiental.
- Incorporación de la información bibliográfica en la base de datos.
- Desarrollo e Implementación de un sistema web para la visualización de la información recopilada en la base de datos.
- Desarrollo del mapa de regiones identificadas en el área de estudio del proyecto.
- Ampliación del área de estudio, inclusión de Punta Barima por recomendación de los expertos.

5.2.-Selección de objetos de conservación.

- Taller de expertos para la identificación de los objetos de conservación.
- Definición operativa de los Objetos de Conservación (OdC).
- Recopilación de información sobre los objetos de conservación, incluyendo los objetos de conservación con significación cultural, social y económica.

5.3.-Identificación y valoración de atributos.

- Identificación de atributos de escala/patrón y de rango/distribución a cada sistema ecológico elegido como objeto de conservación, tomando en consideración atributos ecológicos claves del tipo Tamaño (T), Condición (C) y Contexto Paisajístico (CP).
- Taller de expertos para la valoración de los atributos ecológicos claves considerando los criterios Tamaño (T), Condición (C) y Contexto Paisajístico (CP).
- Valoración final e incorporación de la información en las bases de datos.
- Análisis de la información suministrada en los talleres.
- Descripción de la condición de los OdC a partir de la evaluación de las variables condición, vulnerabilidad y rareza.
- Identificación y valoración de las amenazas actuales y potenciales sobre los OdC.

5.4.-Amenazas.

- Identificación de las amenazas individuales que afectan los atributos ecológicos clave de los OdC.
- Integración de las amenazas específicas y valoración de las mismas.
- Ponderación relativa de las amenazas utilizando la metodología Delphi.
- Cartografía de las amenazas.
- Construcción de la capa de costos.

5.5.-Cartografía de los Objetos de Conservación (OdC).

- Reuniones de trabajo con los expertos para ubicar cartográficamente los OdC en cada una de las regiones.
- Elaboración de mapas a escala 1:250.000 para cada uno de los OdC identificados.
- Representación espacial final, en forma de mapas, de los objetos de conservación, de la información regional y de los datos auxiliares (cartografía de amenazas).
- Taller de expertos para validación de la cartografía de los OdC.

5.6.-Definición cuantitativa de las metas de conservación.

- Establecimiento de las metas de conservación cuantitativas para cada uno de los OdC.
- Realización de un taller de expertos para la verificación de las metas de conservación.

5.7.-Diseño del Portafolio de Áreas Prioritarias para Conservación (APC).

- Utilización del programa de optimización MARXAN, como herramienta de apoyo para la identificación preliminar del portafolio de APC en los sistemas ecológicos marino-costeros viables de la región de la Fachada Atlántica venezolana.
- Elaboración del Portafolio preliminar de Áreas Prioritarias para la Conservación.
- Evaluación preliminar del portafolio de APC a través de un taller de expertos.
- Ajustes finales al portafolio, basado en la opinión de los expertos, de tal forma que todas las localizaciones viables de los objetos de conservación estén representadas en sitios de conservación funcionales.

5.8.-Toma de acción para la conservación.

- Elaboración del escenario de amenazas (mapas) para cada sitio del portafolio, con base en la información sobre la descripción y localización del desarrollo presente y futuro de hidrocarburos y gas en la región de la Fachada Atlántica venezolana.
- Complementar el escenario de amenazas utilizando información sobre otras actividades socioeconómicas de la región.
- Elaboración de tablas resumen de amenazas de las actividades petroleras y socioeconómicas de la región; sistematización de la información.
- Elaboración de tablas (matrices de visualización) que incorporen las actividades, expresiones e impactos sobre los OdC y/o sistemas ecológicos atribuidos a la actividad petrolera y desglosados considerando las cinco fases de la industria petrolera: sísmica, perforación exploratoria, producción, procesamiento y cierre-desmantelamiento.

- Elaboración de tablas (matrices de visualización) que incorporen las actividades, expresiones e impactos sobre los OdC y/o sistemas ecológicos atribuidos a amenazas debido a las otras actividades socioeconómicas de la región.
- Elaboración de documento con las recomendaciones de opciones tecnológicas y mejores prácticas de la industria petrolera a escala nacional e internacional que permitan una adecuada protección y/o mínima intervención en área adyacentes a los sitios del portafolio. Estas recomendaciones están incorporadas en el sistema de visualización del Portafolio de Áreas Prioritarias para la Conservación.
- Elaboración de un sistema de visualización para la presentación de las estrategias de conservación, asociadas a cada una de las Áreas Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad.

6.- REGIONES IDENTIFICADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

La regionalización del área de estudio, es una actividad fundamental para manejar adecuadamente la heterogeneidad geo-espacial de los objetos de conservación. En términos prácticos, esto significa delimitar áreas específicas que albergen una variabilidad interna en los ecosistemas, comunidades y poblaciones menor que la que pudiese existir entre regiones diferentes. Se entiende por ejemplo, que las comunidades de bosque de manglar, si bien pudieran presentar composiciones florísticas similares en toda el área de estudio, tienen otros atributos ecológicos claves que permiten diferenciar estas comunidades en dos o más áreas geográficas definidas: la diversidad de especies asociadas puede ser mayor en una región que en otra, o por ejemplo, el desarrollo vertical del bosque puede ser diferente en otra porción del área de estudio. Desde el punto de vista de las estrategias de conservación, el asegurar una correcta regionalización permite el establecimiento de áreas prioritarias de conservación en cada una de las regiones y evita el posible caso de que un objeto de conservación particular quede representado en un área muy localizada.

Esta actividad se ejecutó en el taller I, en donde los expertos discutieron la división del área de estudio en regiones delimitadas. Se generaron cuatro mapas (anexo II), los cuales fueron superpuestos a fin de elaborar un mapa resumen que integre todas las regiones definidas en cada mesa de trabajo.

Considerando los aportes de cada mesa y la discusión de los resultados se diferenciaron siete regiones (figura 3) en del área del proyecto:

6.1.-Región 1.-Península de Paria.

Esta región abarca el Parque Nacional Península de Paria y toda la costa sur de la península hasta la población de Irapa. Las características y/o principales razones que justificaron la selección y delimitación de esta región fueron las siguientes:

- Presencia de áreas netamente terrestre (Parque Nacional Península de Paria), con presencia de zonas no inundables.
- Presencia de diferentes unidades de vegetación.
- Unidad montañosa con bosques densos, bosques nublados.
- Alta heterogeneidad litoral: playas arenosas, ensenadas, sectores rocosos.
- Presencia de humedales: caso particular lagunas Mata Redonda y Bajo Alcatraz. (importante, dinámica, compleja, relevante, hay que poner un adjetivo calificativo)
- Estructura y dinámica de las comunidades de plancton y de bentos.
- Alta diversidad y endemismo en vertebrados terrestres.
- Casos únicos de de endemismo en peces dulceacuícolas, para el área en general.

6.2.-Región 2.-Saco del Golfo de Paria.

Esta región se extiende desde Irapa, pasando por Yaguaraparo, Turuépano hasta la desembocadura del caño San Juan. Su límite norte es Puerto de Hierro. La profundidad del agua se encuentra en el rango aproximado entre los 0-15 metros. Las características y/o

principales razones que justificaron la selección y delimitación de esta región fueron las siguientes:

- Extensas comunidades de bosque de mangle con árboles de manglar de alto porte.
- Sector marino dominado por fondos someros.
- Alta biomasa de larvas de esciénidos y lutjánidos.
- Estuario Caño Ajíes y Caño San Juan como reservorios y refugios de peces.
- Humedal heterogéneo con sistema de caños interconectados, penetración de cuña salina.
- Presencia de grandes comunidades de manglar de alto porte.
- Presencia de Helechales.
- Presencia de Bosques de Pantano.
- Estructura y dinámica de las comunidades de plancton y de bentos.

6.3.-Región 3.-Pedernales.

Esta región se extiende desde el río San Juan, pasando por Pedernales y Capure, incluyendo el estuario Guanipa. La profundidad del agua se encuentra en el rango de 0 a 15 metros de profundidad. Las características y/o principales razones que justificaron la selección y delimitación de esta región fueron las siguientes:

- Importante actividad de pesca de arrastre, camaronera, reservorio de juveniles de peces de especies comerciales.
- Alta biodiversidad de la biota acuática comparada con otras regiones de la zona de estudio.

- Pesca: alta abundancia de especies de peces y crustáceos decápodos de interés comercial, de subsistencia y cultural.
- Importantes extensiones de Bosque de manglar.
- Única región de la costa con formaciones rocosas (gigas).

6.4.-Región 4.-Golfo de Paria.

Comprende el área de profundidad superior a los 15 metros hasta el límite marino internacional. Las características y/o principales razones que justificaron la selección y delimitación de esta región fueron las siguientes:

- Importantes rutas de migración de mamíferos, tortugas, aves.
- Pesca de arrastre intensiva.
- Estructura y dinámica de las comunidades de plancton y de bentos.
- Área de alimentación de tortugas marinas.

6.5.-Región 5.- Boca de Serpiente.

Comprende el área desde Pedernales hasta la isla Tobejuba, siendo el límite el caño Winikina. La profundidad del agua se encuentra en el rango aproximado entre 0-60 metros. Las características y/o principales razones que justificaron la selección y delimitación de esta región fueron las siguientes:

- Importantes rutas de migración de mamíferos, tortugas, aves.
- Relativamente alta biodiversidad acuática (marino-estuarina).
- Sistemas naturales no influenciados por el cierre del caño Mánamo.

- Alta actividad reproductiva de especies de peces (alta densidad de larvas de peces).
- Franja continua de bosques de manglar de alto desarrollo vertical.
- Barras litorales, playas fangosas.
- Sistema de hidrodinámica compleja por la aceleración de las corrientes marinas.
- Alta abundancia de fitoplancton y zooplancton.
- Marcada estacionalidad en la dinámica de las especies bentónicas.
- Alta diversidad de aves acuáticas en humedales.

6.6.-Región 6.-Boca Grande.

Esta región se extiende desde la isla Tobejuba hasta Punta Playa. La profundidad del agua se encuentra en el rango aproximado entre 0-60 mts. Las características y/o principales razones que justificaron la selección y delimitación de esta región fueron las siguientes:

- Sistema de numerosas islas de tamaño diverso.
- Alta influencia de la desembocadura de los caños del Delta, destacándose la desembocadura del Río Grande.
- Hábitat esencial para la reproducción de especies netamente estuarinas.
- Área con alta influencia dulceacuícola.
- Herbazales, áreas con procesos de erosión y sedimentación más activos.
- Bosques fragmentados de manglar.
- Presencia de diversas comunidades de microalgas.

- Composición de especies principalmente eurihalinas.
- Comunidades de vertebrados terrestres de composición y estructura diferencial, con respecto a regiones más al noroeste.
- Influencia biogeográfica del Escudo Guayanés.

6.7.-Región 7.-Oceánica.

Área completamente marina. Se extiende desde la isóbara de 60 metros hasta el límite del proyecto (Bloque 5) y límite marino internacional. Las características y/o principales razones que justificaron la selección y delimitación de esta región fueron las siguientes:

- Importantes rutas de migración de mamíferos marinos, tortugas y aves.
- Área de reproducción de peces: presencia regular de abundancias moderadas a altas de ictioplacton.
- Presencia de comunidades netamente marinas.
- Aguas oligotróficas, con baja productividad primaria y secundaria.
- Estratificación vertical de la columna de agua.
- Temperaturas del mar relativamente más bajas.
- Alta representatividad de especies oceánicas.
- Baja densidad de organismos del bentos.
- Aguas con alta transparencia y baja concentración de Materia Orgánica Particulada (MOP).

En la tabla 2, se señala el área (en hectáreas, ha) que abarca cada una de las regiones identificadas en la fachada Atlántica Venezolana. Las regiones con mayor área son: Boca Grande, con un total de 1.582.819 ha y la región Oceánica, con 1.134.547 ha.

Tabla 2.- Área total (ha) de las regiones identificadas en el área de estudio

No	Regiones	Área total (ha)
1	Península de Paria	71.810
2	Saco del Golfo de Paria	223.430
3	Pedernales	219.149
4	Golfo de Paria	240.207
5	Boca de Serpiente	396.025
6	Boca Grande	1.582.819
7	Oceánica	1.134.547

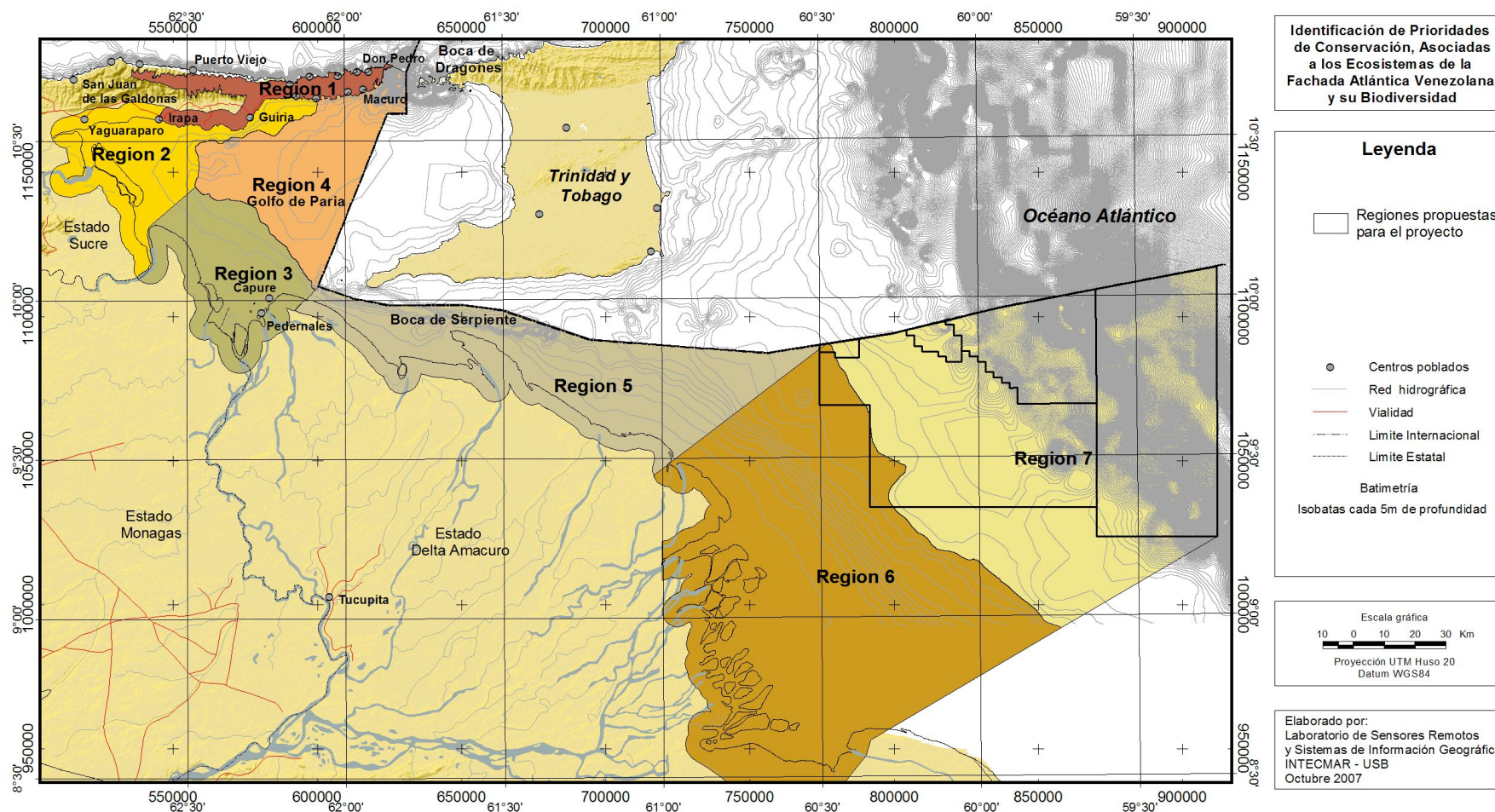


Figura 3. Regiones identificadas en el área de estudio del proyecto.

7.- OBJETOS DE CONSERVACIÓN: METODOLOGÍA ESPECÍFICA Y RESULTADOS.

7.1.-Identificación y selección de los Objetos de Conservación (OdC).

La identificación y selección de los OdC se efectuó en el primer taller de expertos, en el cual los participantes lograron consenso sobre una lista de OdC representativos de la fachada atlántica y de cada una de las regiones en las que se estratificó el polígono total de estudio, y que son clave en el proceso final de selección del Portafolio de Áreas Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad.

Inicialmente se utilizó como referencia el inventario de Objetos de Conservación (OdC) identificados en el proyecto de Planificación Ecorregional del Caribe (Klein, 2008), obteniéndose una lista preliminar, la cual fue revisada y ajustada al área de estudio en cuestión, considerando los siguientes criterios:

- El OdC debe ser útil para identificar áreas prioritarias para la conservación.
- El OdC debe ayudar a identificar amenazas generales que se ciernen sobre un sitio o área particular donde el OdC se encuentra, así como a orientar el diseño ulterior de estrategias y acciones que permitan controlar los efectos de tales amenazas.
- Para los OdC de carácter biológico, ellos pueden ser identificados en diferentes niveles de organización: especies, comunidades y sistemas ecológicos, de manera que puedan ser representativos del conjunto de la biodiversidad del área.
- Para cualquier nivel seleccionado, los expertos deben considerar la viabilidad de los OdC, en relación al *tamaño* (medida del área ocupada por una población de una determinada especie y que responda al criterio de “área dinámica mínima”, o área requerida para asegurar la supervivencia o recolonización luego de una perturbación, y a la premisa general de que las poblaciones más grandes son más viables que las

pequeñas), *condición* (medida integral de la calidad de los factores bióticos y abióticos, las estructuras y los procesos que definen al OdC, siendo expresión de esta calidad, por ejemplo, el éxito y regularidad de ciclos reproductivos, la existencia de relaciones equilibradas depredador-presa, grado de impacto antropogénico), y *contexto paisajístico* (conectividad con otras poblaciones e integridad de los procesos ecológicos y regímenes ambientales en el ámbito de esas poblaciones).

- En lo posible, los OdC biológicos deben orientar a la identificación de áreas poco alteradas por el hombre y que tengan integridad funcional.
- Los elementos que cuentan con alguna protección legal especial, por ejemplo, especies en peligro de extinción, comunidades especialmente protegidas, deben ser considerados como OdC.
- Los elementos que se consideren en declive o en peligro de desaparecer, en el corto y mediano plazo, deben ser igualmente considerados OdC.

Como resultado de la aplicación de los criterios señalados, se identificaron 33 Objetos de Conservación biológicos y cuatro Objetos de Conservación de significación cultural y socioeconómica. En la tabla 3 se muestra la lista de los Objetos de Conservación biológicos identificados por región.

Tabla 3.- Objetos de Conservación (OdC) biológicos.

Nombre del OdC	Región 1 PP	Región 2 SGP	Región 3 Ped	Región 4 GP	Región 5 BS	Región 6 BG	Región 7 Oce
Loros, pericos y guacamayas	●	●	●		●	●	
Áreas de anidación aves acuáticas	●	●	●		●	●	
Áreas de alimentación aves acuáticas		●	●		●	●	
Áreas de anidación tortugas	●				●	●	
Áreas de alimentación tortugas		●	●	●	●	●	●
Manatí- Hábitat		●	●		●	●	
Anfibios endémicos	●						
Camarón 1: Farfantepenaeus subtilis		●	●	●	●	●	●
Camarón 2: Litopenaeus smithi		●	●	●	●	●	
Cangrejos		●	●		●	●	
Rayas marino-estuarinas		●	●	●	●	●	
Tiburones y cazones		●	●	●	●	●	●
Morocoto			●		●	●	
Grandes bagres migratorios dulceacuícolas			●		●	●	
Bancos de ostrales		●	●				
Comunidades de esciéndidos		●	●	●	●	●	●
Comunidades de carángidos		●	●	●	●	●	●
Comunidades de lutjánidos		●	●	●	●	●	●
Comunidades de escómbridos		●	●	●	●	●	●
Lagunas litorales	●						
Estuarios y caños de marea		●	●		●	●	
Barras arenosas		●	●		●	●	
Litorales rocosos	●		●				
Playas arenosas	●		●		●	●	
Comunidades de fondos blandos		●			●	●	●
Bosque de manglar	●	●	●		●	●	
Bosque de pantano		●			●	●	
Palmar de pantano		●					
Herbazal		●			●	●	
Bosque nublado	●						
Bosque de galería	●						
Bosque deciduo y semideciduo	●			●			
Bosque siempreverde	●						

PP: Península de Paria, SGP: Saco del Golfo de Paria, Ped: Pedernales, GP: Golfo de Paria, BS: Boca de Serpiente, BG: Boca Grande, Oce: Océanica

La tabla 4 resume la distribución de los OdC por región, y el porcentaje (indicado dentro del paréntesis) respecto al total de OdC identificados para el área de estudio. Es de hacer notar que regiones como Boca de Serpiente (región 5), Boca Grande (región 6), y Saco del Golfo de Paria contienen un alto porcentaje del total de OdC (más del 67 %), lo cual es expresión de la heterogeneidad de estas regiones, en relación a sistemas menos complejos, como la región oceánica.

Tabla 4.- Número de OdC presentes en cada región.

No	Regiones	Número de OdC
1	Península de Paria	12 (36%)
2	Saco del Golfo de Paria	22 (67%)
3	Pedernales	23 (70%)
4	Golfo de Paria	11 (33%)
5	Boca de Serpiente	24 (73%)
6	Boca Grande	24 (73%)
7	Oceánica	8 (24%)

A los OdC inventariados en la tabla 3 se añadieron cuatro Objetos de Conservación, que además de sus atributos biológicos y/o físico naturales, tienen alta significación desde el punto de vista cultural y socioeconómico para los pobladores del área: Asentamientos Indígenas, Isla Tobejuba, Segmento de costa Mariusa-Mariusita, Macuro (tabla 5).

Tabla 5.- Objetos de Conservación (OdC) de significación socio-económica y cultural.

Nombre del OdC	Región 1 PP	Región 2 SGP	Región 3 Ped.	Región 4 GP	Región 5 BS	Región 6 BG	Región 7 Oce.
Asentamientos indígenas			●		●	●	
Isla Tobejuba						●	
Segmento de costa Mariusa-Mariusita						●	
Macuro	●						

PP: Península de Paria, SGP: Saco del Golfo de Paria, Ped.: Pedernales, GP: Golfo de Paria, BS: Boca de Serpiente, BG: Boca Grande, Oce.: Oceánica

7.2.-Atributos de los Objetos de Conservación: Selección, definición y valoración.

Para cada uno de los OdC identificados, se seleccionaron los atributos ecológicos clave que permiten evaluar su estado de conservación actual. En el Anexo III, se resumen los atributos identificados para todos los OdC. De acuerdo a los criterios de selección descritos más arriba, estos atributos fueron clasificados de acuerdo a su Tamaño, Condición y Contexto Paisajístico.

Conocer el estado actual de conservación de los Objetos de Conservación (OdC) es fundamental para establecer las metas de conservación y para definir el portafolio de Áreas Prioritarias de Conservación. En el taller II, Valoración de Atributos y Amenazas, los expertos participantes evaluaron la condición de los OdC a partir de la valoración de los atributos ecológicos clave, identificados en el taller anterior. Los atributos identificados para cada OdC fueron valorados cuantitativamente de acuerdo a la siguiente escala:

Muy Bueno (4): El atributo tiene una condición que corresponde a la deseable ecológicamente. Se requiere ninguno o poco esfuerzo de conservación para garantizar la viabilidad.

Bueno (3): La condición del atributo se encuentra en un nivel aceptable, en relación al rango conocido de variabilidad natural. Algunas acciones son requeridas para garantizar su viabilidad.

Regular (2): La condición del atributo se encuentra fuera del rango de variación natural. Requiere de la intervención humana para garantizar su viabilidad.

Pobre (1): La condición del atributo se encuentra muy alejada del rango de variación natural. La restauración es difícil, puede que la condición actual conlleve a la desaparición del Objeto de Conservación.

En el anexo IV, se muestra un modelo de las planillas utilizadas para la valoración de los atributos. Como ejemplo se incluye el correspondiente al OdC ‘morocotos’.

Para la valoración de los atributos, fue necesario establecer un marco referencial temporal específico. Por ejemplo: estado de la cobertura de manglar en los últimos 20 años, o el número de nidos de tortugas puestos en los últimos 10 años. El propósito de acotar los intervalos de tiempo a un número de años relativamente pequeño, es filtrar eventuales cambios naturales de los atributos para el OdC en cuestión, que pueden tener lugar en plazos muy largos, o, por el contrario, poner en evidencia mejoras de las condiciones del OdC, debido a acciones de conservación acertadas. Para este ejercicio, se sugirió un marco referencial de 25 años, pudiendo cada grupo de expertos utilizar el intervalo de tiempo más conveniente, dependiendo de la información disponible.

La valoración de los atributos se hizo para cada región, tomando el promedio de de la condición particular de cada uno de ellos. Así, los expertos suministraron valoraciones que representan la condición promedio del atributo para los OdC en cada región en particular. Es deseable, y así se solicitó, que, como parte de ejercicio, los argumentos empleados para dicha valoración se documentaran, por ejemplo, con referencias bibliográficas.

Los valores asignados en el taller II, fueron nuevamente revisados y validados en el taller III con el fin de reconsiderar los vacíos de información, susceptibles de sesgar la ponderación de la condición de los OdC.

7.3.- Cobertura de los Objetos de Conservación.

En el taller III, los expertos validaron la expresión cartográfica preliminar de los OdC, generada sobre una base cartográfica a escala 1:250.000. Se discutió la distribución, y cobertura en términos de polígonos o puntos, de todos los Objetos de Conservación identificados por región. Igualmente, sobre los mapas proporcionados, los expertos señalaron aquellas áreas donde los OdC presentan condiciones generales que puedan ser calificadas como pobres. Este requerimiento adicional fue necesario para la selección del Portafolio final, con el propósito de que aquellos OdC cuyas condiciones son tales que los esfuerzos de conservación son muy difíciles y/o muy costosos y cuya garantía de la viabilidad es muy baja, no resultaran incluidos como parte de la meta de conservación establecida. Las áreas que cubren estos OdC, fueron excluidas del análisis integrado final.

Cada Objeto de Conservación fue ubicado cartográficamente, con base en la información suministrada de manera directa por los expertos y la obtenida de las fuentes bibliográficas señaladas en la sección de metodología general.

En la tabla 6 se resumen los criterios generales utilizados para cartografiar estimar el área de cobertura de los Objetos de Conservación, agrupados en las cinco categorías mencionadas anteriormente.

Tabla 6.- Criterios de cartografía para los Objetos de Conservación considerados.

Categoría OdC	Criterio
Fauna	Hábitats confirmados o potenciales de la(s) especie(s): lugares de registro o avistamiento
Recursos pesqueros e ictiofauna	Hábitats confirmados o potenciales de la(s) especie(s): rangos de profundidad
Bentos	Ubicación cartográfica, asistida por los expertos, de cada sistemas en particular
Sistemas costeros particulares	Ubicación cartográfica, asistida por los expertos, de cada sistemas en particular
Vegetación	Se utilizó como base la información de vegetación generada en los proyectos de Ecology & Environment (2002), Ambioconsult (2003), IRNR (2004).

A partir de la distribución geográfica, se calculó el área de cobertura de cada OdC por región (tabla 7). El índice de cobertura de los OdC por región (tabla 8) se calculó considerando el área particular de distribución de cada Objeto de Conservación, en relación al área total potencial en su ámbito correspondiente: terrestre, marino y/o estuarino (tabla 9).

Tabla 7.- Área (ha) que cubre cada uno de los OdC por región.

Nombre del OdC	Península de Paria	Saco del Golfo de Paria	Pedernales	Golfo de Paria	Boca de Serpiente	Boca Grande	Oceánica
Loros, pericos y guacamayas	36.361	24.257	33.921		103.064	190.272	
Áreas de anidación aves acuáticas	405	71.212	86.142		83.460	71.849	
Áreas de alimentación aves acuáticas		8.384	29.592		22.890	184.548	
Áreas de anidación tortugas	125				46	154	
Áreas de alimentación tortugas		128.897	125.984	117.276	192.537	1.006.712	963.877
Manatí- Hábitat		3.307	1.967		2.661	1.110	
Anfibios y aves endémicas	5.815						
Camaron1: <i>Farfantepenaeus subtilis</i>		128.897	130.206	240.126	264.910	1.064.208	339.641
Camaron 2: <i>Litopenaeus schmitti</i>		128.897	130.206	240.126	264.910	1.069.072	
Cangrejos		46.017	86.142		61.303	37.889	
Rayas marino-estuarinas		127.578	128.984	149.920	207.659	704.092	
Tiburones y cazones		95.918	108.059	235.067	237.027	956.994	867.976
Morocoto			4.407		4.650	181.922	
Grandes bagres migratorios dulceacuícolas			4.407		4.650	181.922	
Bancos de ostrales		208	2				
Comunidades de esciéndidos		95.918	108.059	235.067	237.027	956.994	614.508
Comunidades de carángidos		95.918	108.059	235.067	237.027	956.994	764.908
Comunidades de lutjánidos		95.918	108.059	235.067	237.027	956.994	789.923
Comunidades de escómbridos		95.918	108.059	235.067	237.027	956.994	622.943
Lagunas litorales	2.592						
Estuarios y caños de marea		21.042	4.407		4.650	181.922	
Barras arenosas		2.396	3.385		4.018	6.582	
Litorales rocosos	588		5				
Playas arenosas	125		5		47	155	
Comunidades de fondos blandos		81.157			262.457	1.064.208	575.147
Bosque de manglar	405	46.017	86.142		61.302	37.889	
Bosque de pantano		3.508			43.770	420.089	
Palmar de pantano		2.578					
Herbazal		25.196			22.158	33.960	
Bosque nublado	5.788						
Bosque de galería	2.510						
Bosque deciduo y semideciduo	27.154			78			
Bosque siempreverde	32.106						

Tabla 8.- Área proporcional (índice de cobertura) de los OdC por región.

Nombre del OdC	Península de Paria	Saco del Golfo de Paria	Pedernales	Golfo de Paria	Boca de Serpiente	Boca Grande	Oceánica
Loros, pericos y guacamayas	0,5063	0,2566	0,3814		0,7879	0,3704	
Áreas de anidación aves acuáticas	0,0056	0,7533	0,9685		0,6380	0,1399	
Áreas de alimentación aves acuáticas		0,0650	0,2273		0,0863	0,1726	
Áreas de anidación tortugas	0,0017				0,0004	0,0003	
Áreas de alimentación tortugas		1,0000	0,9676	0,4884	0,7260	0,9417	0,8496
Manatí- Hábitat		0,0257	0,0151		0,0100	0,0010	
Anfibios y aves endémicas	0,0810						
Camarón 1: <i>Farfantepenaeus subtilis</i>		1,0000	1,0000	1,0000	0,9988	0,9955	0,2994
Camarón 2: <i>Litopenaeus schmitti</i>		1,0000	1,0000	1,0000	0,9988	1,0000	
Cangrejos		0,4868	0,9685		0,4686	0,0738	
Rayas marino-estuarinas		0,9898	0,9906	0,6243	0,7830	0,6586	
Tiburones y cazones		0,7441	0,8299	0,9789	0,8937	0,8952	0,7650
Morocoto			1,0000		1,0000	1,0000	
Grandes bagres migratorios dulceacuícolas			1,0000		1,0000	1,0000	
Bancos de ostrales		0,0016	0,0000				
Comunidades de esciéndidos		0,7441	0,8299	0,9789	0,8937	0,8952	0,5416
Comunidades de carángidos		0,7441	0,8299	0,9789	0,8937	0,8952	0,6742
Comunidades de lutjánidos		0,7441	0,8299	0,9789	0,8937	0,8952	0,6962
Comunidades de escómbridos		0,7441	0,8299	0,9789	0,8937	0,8952	0,5491
Lagunas litorales	0,0361						
Estuarios y caños de marea		1,0000	1,0000		1,0000	1,0000	
Barras arenosas		0,0186	0,0260		0,0151	0,0062	
Litorales rocosos	0,0082		0,0001				
Playas arenosas	0,0017		0,0001		0,0004	0,0003	
Comunidades de fondos blandos		0,6296			0,9896	0,9955	0,5069
Bosque de manglar	0,0056	0,4868	0,9685		0,4686	0,0738	
Bosque de pantano		0,0371			0,3346	0,8177	
Palmar de pantano		0,0273					
Herbazal		0,2665			0,1694	0,0661	
Bosque nublado	0,0806						
Bosque de galería	0,0350						
Bosque deciduo y semideciduo	0,3781			0,9694			
Bosque siempreverde	0,4471						

Tabla 9.- Área terrestre, acuática y estuarina (ha) por región.

No	Región	Área terrestre	Área marina	Área estuarina
1	Península de Paria	71.810		
2	Saco del Golfo de Paria	94.534	128.897	21.042
3	Pedernales	88.943	130.206	4.407
4	Golfo de Paria	81	240.126	
5	Boca de Serpiente	130.808	265.217	4.650
6	Boca Grande	513.747	1.069.072	181.922
7	Oceánica		1.134.547	

8.- OBJETOS DE CONSERVACIÓN RELATIVOS A FAUNA.

J. Celsa Señaris, Miguel Lentino, Hedelvy Guada

8.1.-Selección de los Objetos de Conservación.

Fueron seleccionados siete Objetos de Conservación relativos a fauna (los peces y/o recursos pesqueros son considerados como un grupo aparte): tres OdC del grupo ‘Aves’ (loros, pericos y guacamayas, áreas de anidación de aves acuáticas y áreas de alimentación de aves acuáticas), dos OdC del grupo ‘Reptiles’ (áreas de anidación de tortugas, áreas de alimentación de tortugas), un OdC del grupo ‘Mamíferos’ (manatí-hábitat) y un OdC del grupo ‘Anfibios’ (anfibios endémicos).

8.2.-Definición operativa y caracterización de los Objetos de Conservación.

A continuación, señalamos la definición operativa y las características más resaltantes que definen los OdC relativos a fauna.

Loros, pericos y guacamayas: Se refiere a las áreas donde están presentes las poblaciones de aves pertenecientes a la familia Psittacidae (en total cinco especies) y que son sujetos de comercialización en los circuitos de tráfico de fauna silvestre. El tráfico ilegal de loros y guacamayas también constituye un punto importante en la desaparición de estas aves en la región. Se ha estimado que durante la década de los 80 se extrajeron entre 65.000-75.000 Psitácidos anualmente del Delta (Desenne y Strahl 1991, 1994), mientras que según datos oficiales la cifra es más conservadora: alrededor de 5.000 ejemplares (Boher y Smith, 1994). Ambas fuentes coinciden en que la extracción ilegal de loros tiene como destino inicial, Guyana. Se han realizado algunos estudios para el aprovechamiento comercial de los psitácidos, en la zona comprendida entre Isla Guinamorená e Isla Tigre, obteniéndose

resultados que podrían ser atractivos para una operación comercial legal (Parra, 1998), pero el tráfico ha continuado hasta el día de hoy.



Foto 1.- Loro guaro (*Amazona amazonica*).

Áreas de anidación de aves acuáticas: Áreas de manglares y herbazales donde las aves acuáticas pertenecientes a las 17 familias registradas para la zona, se congregan para descansar y en las que pueden construir los nidos durante la temporada reproductiva (foto 2).

Áreas de alimentación de aves acuáticas: Son las áreas de marismas, playas, manglares y mar afuera, en donde se pueden congregan las aves acuáticas para alimentarse (foto 3). Este grupo de aves acuáticas está constituido por 61 especies pertenecientes a 18 familias.



Foto 2.- Isla de Pájaros (Punta pescador) área de reproducción y descanso de aves acuáticas.



Foto 3.- Áreas de alimentación de aves acuáticas.

Los dos Objetos de Conservación (OdC) relativos al grupo ‘Reptiles’ son los siguientes:

Áreas de anidación de tortugas: Se refiere a los hábitats de anidación (playas arenosas) donde las tortugas marinas construyen regularmente sus nidos y depositan sus huevos.

Áreas de alimentación tortugas: Se refiere a aquellas áreas que pueden presentar altas densidades de tortugas marinas, congregadas en procura de los alimentos que conforman su dieta (áreas de productores primarios bentónicos y algunas áreas pelágicas).

En el área de estudio habitan unas cinco especies de tortugas marinas, en diversas categorías de amenaza según la Unión Mundial de la Naturaleza (IUCN, www.redlist.org/search). La tortuga carey *Eretmochelys imbricata* y la cardón *Dermochelys coriacea* se encuentran internacionalmente “En peligro crítico de extinción”; ambas especies están amenazadas por la captura ilegal de adultos y huevos (foto 4), la pérdida o degradación del hábitat para el desove y/o la alimentación y, finalmente, la captura incidental en las pesquerías de arrastre, aunque éste último aspecto ha dejado de ser una amenaza significativa desde marzo de 2009. Por su parte la tortuga cabezona *Caretta caretta* y la tortuga verde *Chelonia mydas* están categorizadas “En peligro”, a nivel internacional, amenazadas por la captura incidental de arrastres camaroneros y redes de pesca artesanal, pérdida de hábitat por desarrollos de áreas costeras y su uso como alimento o productos derivados – huesos, caparazón y aceite -. La IUCN (www.redlist.org/search) ha considerado recientemente a la tortuga guaraguá (*Lepidochelys olivacea*) como especie "vulnerable". Otras amenazas que se ciernen sobre las tortugas marinas, se deben a factores amplios como el cambio climático, el blanqueamiento de corales, el aumento del nivel del mar y de tormentas fuertes, fenómenos que disminuyen notablemente la disponibilidad de playas de anidación y alteran la dinámica reproductiva de estas especies.



Foto 4.- Caparazón y huevos de tortuga cardón *Dermochelys coriacea* encontrada en un poblado en la boca del caño Macareo, Delta del Orinoco.

Tanto nacional como internacionalmente, las tortugas marinas cuentan con una serie de instrumentos legales de protección directa e indirecta. Están incluidas en el Apéndice I del CITES, y en el Anexo II del Protocolo SPAW de la Convención de Cartagena y señaladas en la Convención de Diversidad Biológica, la Convención Ramsar, la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas, convenios estos que detallan la formulación específica para la protección de las tortugas y sus hábitats. En el contexto nacional, todas ellas están vedadas indefinidamente según Decreto No. 1.485 del 11 de septiembre de 1996 y declaradas Especies en Peligro de Extinción por Decreto No. 1.486 de la misma fecha.

Para el caso de los mamíferos, se seleccionaron dos Objetos de Conservación: Los cetáceos y el manatí, quedando sin embargo los cetáceos excluidos del análisis, debido a la falta de información precisa sobre la ubicación de rutas de migración y/o sitios de concentración, que permitiera su cartografía, en tanto que OdC.

Manatí-Hábitat: Mamífero acuático de la familia Sireniidae, de la especie *Trichechus manatus* (foto 5). Se consideran para su distribución espacial, todas aquellas áreas con registros confirmados (captura-decomiso, observación confiable) para esta especie.

El manatí es una especie de ciclo de vida largo y baja capacidad reproductiva, características que lo hacen muy vulnerable al uso persistente como fuente de alimento y comercio de su carne, grasa, cuero y huesos. Está en las categorías más elevadas de peligro de extinción debido a la merma de sus poblaciones debido a la cacería histórica, además de muertes accidentales en redes de pesca y colisión con motores fuera de borda, la alteración del hábitat - dragado de humedades y deforestación del mangle - y la contaminación. Internacionalmente, el manatí se encuentra en el Apéndice I del CITES y está en la categoría de Vulnerable a escala global según la UICN; a nivel nacional y según resolución N° 127 del 8 de septiembre de 1978 se dictan medidas especiales para evitar la cacería de la especie, la cual fue ratificada como veda indefinida mediante el Decreto N° 1.485 (11/09/96). Fue declarada Especie en Peligro de Extinción por el Decreto N° 1.486 (11/09/96). En la actualización del Libro Rojo de la Fauna de Venezuela, el manatí aparece en la categoría En Peligro Crítico de Extinción (Rodríguez y Rojas-Suárez 2008). Aparentemente las mayores poblaciones actuales del manatí en Venezuela pueden estar en los parques nacionales Ciénagas de Juan Manuel, Turuépano y Delta del Orinoco, y otras áreas adyacentes a estas Figuras de protección.



Foto 5.- Manatí (*Trichechus manatus*).

Anfibios endémicos: Se refiere a las áreas donde se reconoce la presencia de poblaciones de anfibios endémicos. Las poblaciones de anfibios endémicos presentes en el área de estudio, reúne a seis especies pertenecientes al orden Anura de las familias Aromobatidae – Sapito niñera *Allobates caribe* (Foto 6) -, Brachycephalidae – dos especies no descritas del género *Pristimantis* -, Centrolenidae – las ranitas de cristal *Cochranella castroviejoi* (foto 7) y *C. vozmediano* (Foto 8) – y Leptodactylidae – rana ternero *Leptodactylus turimiquensis* -. Todas ellas presentan distribuciones muy puntuales en la Península de Paria, con hábitats restringidos a las quebradas rocosas de los bosques nublados, en su mayoría, por encima de los 700 m de elevación (Ayarzagüena y Señaris 1996; Barrio-Amorós y col., 2006; Heyer, 2005; Señaris y Ayarzagüena 2005). La alteración y deforestación de los bosques en la región, la contaminación de las aguas, aunado disminución y/o mundial de las poblaciones anfibios en las montañosos de Suramérica resultado del cambio climático y una enfermedad fúngica – quitridomicosis -, ha llevado a considerar a estos taxa en categorías de amenaza de extinción. *Cochranella castroviejoi* y *C. vozmediano* están incluidas en la categoría de ‘Casi

Amenazado' según las últimas evaluaciones realizadas en el ámbito nacional (Rodríguez y Rojas-Suárez, 2008).



Foto 6.- Sapito niñera (*Allobates caribe*).



Foto 7.- Rana de cristal (*Cochranella castroviejoi*).



Foto 8.- Rana de cristal (*Cochranella vozmedianoi*.)

Con respecto al caimán de la costa, y, al igual que para el caso de los cetáceos, a pesar de haber sido identificado como Objeto de Conservación, este reptil fue excluido del análisis, ya que la información disponible sobre esta especie no es suficiente para poder evaluar los distintos atributos, tal y como lo requiere el proceso de definición del Portafolio de Áreas Prioritarias (abundancia, distribución, condición, cobertura del OdC y representación cartográfica). A pesar de ello, es importante destacar que hasta principios del siglo XIX el caimán de la costa, *Crocodylus acutus*, era muy abundante en las costas venezolanas desde la boca del río San Juan y golfo de Paria en el estado Sucre hasta la cuenca del lago de Maracaibo (Medem, 1983; Seijas 1986, 1991). Sin embargo, la captura ilegal de adultos y huevos y la alteración ambiental por contaminación o disminución del caudal de los ríos conjuntamente con la deforestación de las márgenes y cabeceras han llevado a esta especie a la categoría de “En peligro” (Rodríguez y Rojas-Suárez, 2008). De ser cierta la histórica distribución del caimán de la costa en las planicies inundables de golfo de Paria, es posible que exista alguna población remanente en los ambientes inalterados del Parque Nacional Turuépano.

En el anexo V, se muestra la lista de especies involucradas para el grupo de los Objetos de Conservación relativos a fauna.

8.3.-Representación cartográfica de los Objetos de Conservación (OdC).

La representación cartográfica de cada Objeto de Conservación, fue generada considerando la información disponible, y los criterios de los expertos que participaron en los talleres de consulta y validación.

8.3.1.- Loros, pericos y guacamayas.

Los loros, pericos y guacamayas fueron señalados en cinco de las siete regiones definidas para el área de estudio: Península de Paria (región 1), Saco del Golfo de Paria (región 2), Pedernales (región 3), Boca de Serpiente (región 5) y Boca Grande (región 6). En la figura 4, en color verde se representa el área de distribución del OdC. Estos polígonos abarcan las áreas con registros confirmados para estas especies, así como aquellos hábitats potenciales de distribución, e importantes para la conservación del OdC.

La Península de Paria (región 1) es la región con más especies de psitácidos; unas 10 han sido señaladas, pero actualmente no contamos con datos que nos permitan conocer cual es el tamaño de sus poblaciones. En el Saco del Golfo de Paria (región 2), al igual que en la región anterior, no hay buena información sobre la abundancia de los psitácidos de la zona, aunque es conocido que existe un comercio de las especies (Desenne y Strahl 1991, 1994). En la región Pedernales (Región 3), se han confirmado áreas importantes para la conservación de la guacamaya azul y amarilla (*Ara araurana*) y el loro guaro (*Amazona amazonica*). Es frecuente observar (al amanecer y al atardecer) bandadas de loro guaro (*Amazona amazonica*) volando sobre Pedernales y Capure. Estos dormideros albergan poblaciones de gran tamaño; por ejemplo, durante los muestreos realizados en el año 2002, se registraron dormideros de loro guaro en Isla Cotorra y en Isla Remediadora, en los cuales los números estimados fueron cercanos a los 10.000 individuos (Lentino, 2004). Es usual observar movimientos diarios entre los dormideros y las áreas de alimentación, rutas que varían a lo largo del año. En los muestreos realizados en el año 2007, y mediante conversaciones con pescadores, se conoce

que estas especies están utilizando nuevas áreas como dormitorios, tal es el caso de las áreas de manglar en la Isla Yaguaraparo (Lentino y col., 2008).

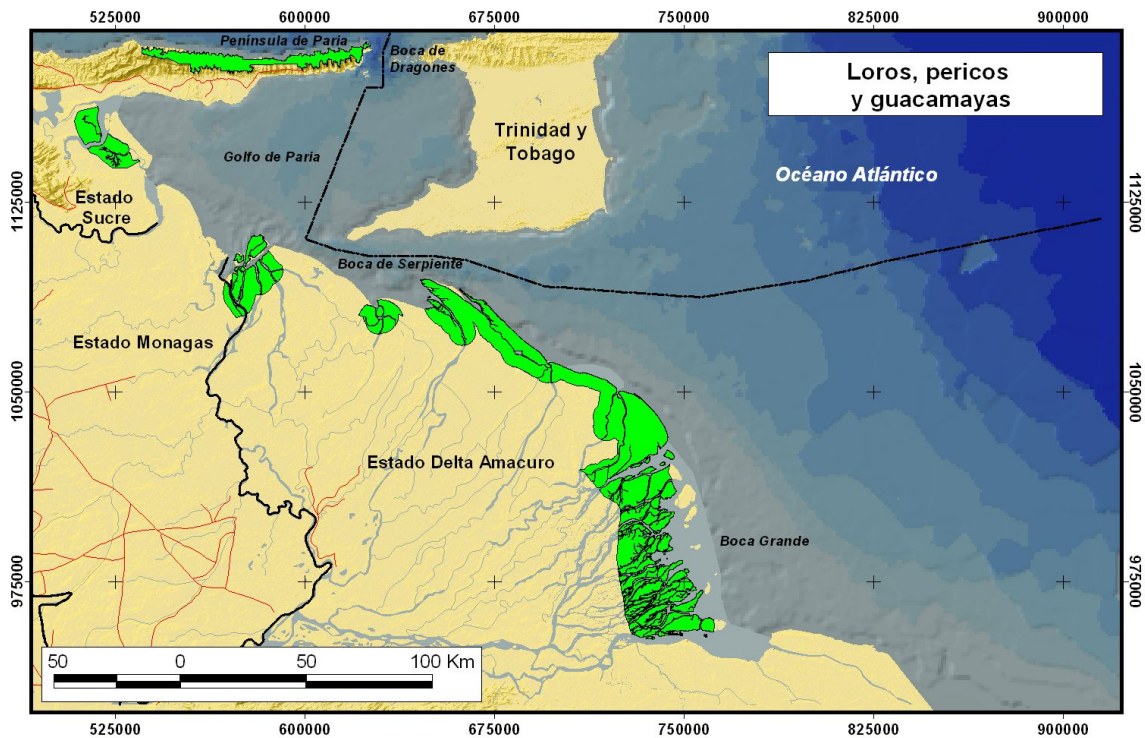


Figura 4. Distribución del OdC 'loros, pericos y guacamayas'.

8.3.2.- Áreas de anidación de aves acuáticas.

Se señaló la presencia de áreas de anidación de aves acuáticas en cinco de las siete regiones definidas para el área de estudio: Península de Paria (región 1), Saco del Golfo de Paria (región 2), Pedernales (región 3), Boca de Serpiente (región 5) y Boca Grande (región 6). En la figura 5, los polígonos coloreados de azul muestran la representación cartográfica del OdC 'Áreas de anidación de aves acuáticas'. Estos polígonos abarcan aquellos hábitats potenciales de anidación de aves acuáticas (áreas de manglar, lagunas y herbazales), así como aquellas localidades de avistamiento confirmadas como áreas de anidación de aves pertenecientes a las

familias Pelecanidae, Phalacrocoracidae, Anhingidae, Ardeidae, Ciconiidae, Threskiornithidae, Anhimidae, Anatidae, Aramidae, Eurypigidae, Rallidae, Recurvirostridae, Jacanidae, Charadriidae, Scolopacidae, Laridae y Rynchopidae. Una importante población de Corocoro rojo (*Eudocimus ruber*) ha sido registrada para las regiones 2, 3 y 5, (Dessenne y Shimotake 1990; Lentino 2004; Lentino y col., 2008), siendo los números registrados, muy superiores a los señalados por Ramo y Bustos (1984), lo que es indicativo de una recuperación de la población en el área.

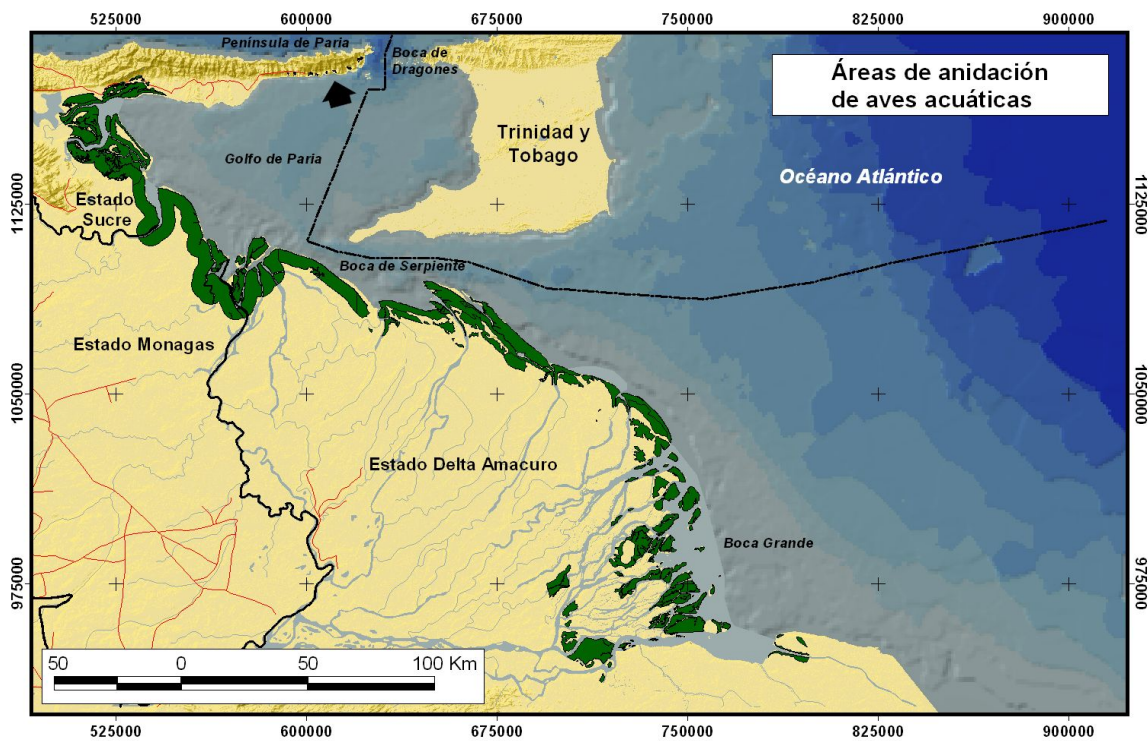


Figura 5. Distribución del OdC ‘áreas de anidación aves acuáticas’.

8.3.3.- Áreas de alimentación de aves acuáticas.

Se señaló la presencia de áreas de alimentación de aves acuáticas en cuatro de las siete regiones definidas para el área de estudio: Saco del Golfo de Paria (región 2), Pedernales (región 3), Boca de Serpiente (región 5) y Boca Grande (región 6). En la figura 6, los polígonos coloreados de azul muestran la representación cartográfica del OdC ‘Áreas de alimentación de aves acuáticas’. Se ubicaron sobre el mapa las áreas importantes para la alimentación de aves pertenecientes a las familias Pelecanidae, Phalacrocoracidae, Anhingidae, Ardeidae, Ciconiidae, Threskiornithidae, Anhimidae, Anatidae, Aramidae, Eurypigidae, Rallidae, Recurvirostridae, Jacanidae, Charadriidae, Scolopacidae, Laridae y Rynchopidae, confirmadas por estudios de campo y potenciales.

La línea costera de marismas del delta del Orinoco, es un área de importancia para un gran número de aves acuáticas, por lo menos 20 especies de playeros migratorios pertenecientes a las familias Scolopacidae y Charadriidae, utilizan estas marismas como punto de reaprovisionamiento durante su larga ruta migratoria hasta Argentina. Las especies migratorias más comunes en las marismas son *Calidris pusilla*, *Calidris mauri*, *Calidris fuscicollis*, *Calidris minutilla*, *Actitis macularia*, y *Charadrius semipalmatus*; en las playas son *Calidris alba* y *Pluvialis squatarola*. También es una importante región de alimentación de pelícanos (*Pelecanus occidentalis*) y corocoro rojo (*Eudocimus ruber*).

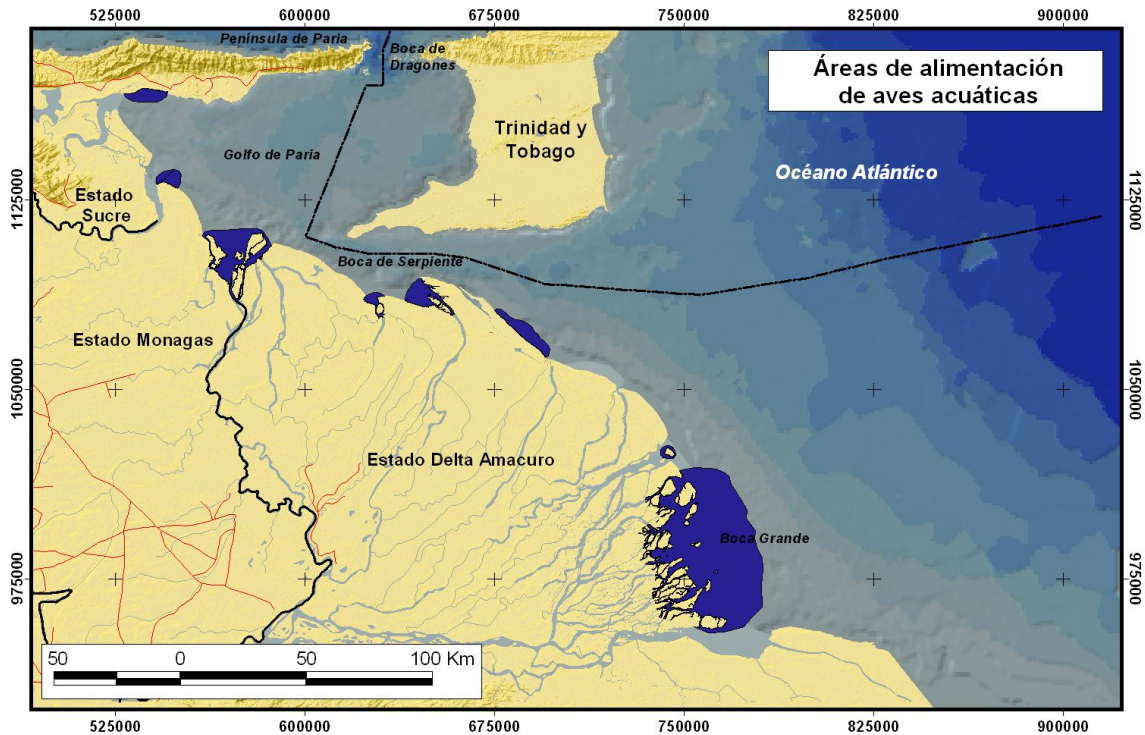


Figura 6. Distribución del OdC 'áreas de alimentación aves acuáticas'.

8.3.4.- Áreas de anidación de tortugas.

Se señaló la presencia del OdC en tres de las siete regiones definidas para el área de estudio: Península de Paria (región 1), Boca de Serpiente (región 5) y Boca Grande (región 6). En la figura 7, los polígonos coloreados de morado muestran la representación cartográfica del OdC 'Áreas de anidación de tortugas'. El criterio utilizado para su representación fue la ubicación de las playas arenosas presentes en el área de estudio.

Cuatro especies de tortugas marinas anidan en el área de estudio. Todas lo hacen en el golfo de Paria, desde Soro hasta Punta Narizona, con mayor preponderancia hacia el extremo oriental, donde se encuentra el área de desove más importante en tierra firme para la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) (Guada 2000, Guada y Solé 2000, Martín y col., 2007). Adicionalmente, se ha comprobado el intercambio de hembras anidadoras de la costa Norte de

Paria y Trinidad durante la misma temporada de anidación (Guada, 2004). Una de las especies de tortuga marina (*Dermochelys coriacea*) desova en la barra de Mariusa (Pritchard, 1984) y en la zona de Tobejuba, dentro de los linderos del Parque Nacional Delta del Orinoco y la Reserva de Biosfera Delta del Orinoco (Lentino, com. pers., Pritchard, 1984). Reportes no confirmados, indican además la probable anidación de tortugas marinas en el Parque Nacional Turuépano, por lo cual toda la zona requiere mayor investigación para conocer con más precisión las tendencias poblacionales.

Tobejuba es igualmente una localidad de anidación reconocida, mencionándose números de nidos o nidadas relativamente elevados, atribuibles principalmente a la tortuga cardón, lo cual coincide con informaciones previas (Pritchard, 1984), pero resulta llamativo que se indica la presencia de la tortuga carey y la tortuga verde, lo cual sería bien importante de ser corroborado en la época de desove. Otro elemento resaltante, es la mención de otras posibles localidades de anidación como Mariusa, Isla Baroco Sanuca (muy próxima a Tobejuba), Yeina y Yanaina.

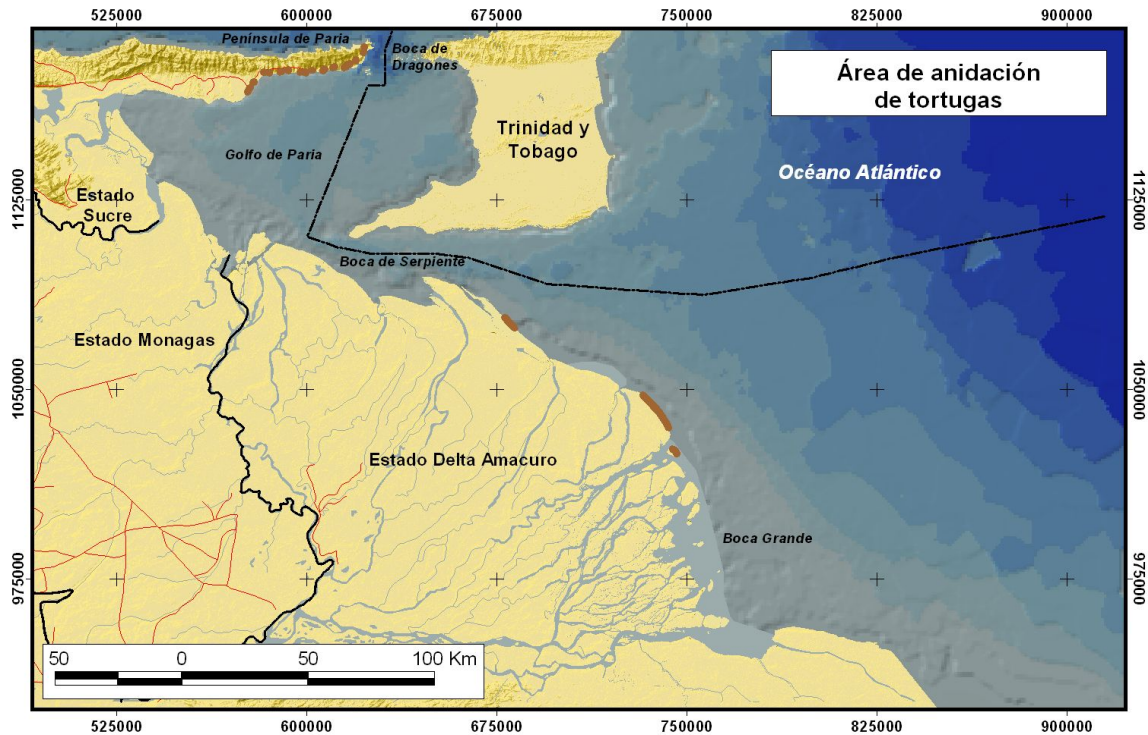


Figura 7. Distribución del OdC 'áreas de anidación de tortugas'.

8.3.5.- Áreas de alimentación de tortugas.

Se señaló la presencia del OdC en seis de las siete regiones definidas para el área de estudio: Saco del golfo de Paria (región 2), Pedernales (región 3), golfo de Paria (región 4), Boca de Serpiente (región 5), Boca Grande (región 6) y Oceánica (región 7). En la figura 8, los polígonos de color verde muestran la representación cartográfica del OdC. Estos polígonos abarcan las áreas con registros de la especie, así como aquellas áreas potenciales que pueden ser utilizadas por las tortugas marinas para su alimentación. Se consideró, como límite para definir estas áreas, una profundidad máxima de 1.000 metros.

En el golfo de Paria, se encuentran las cinco especies de tortugas marinas presentes en Venezuela y el mismo es una de las zonas de alimentación más importantes del país, junto con el golfo de Venezuela y la costa del Estado Falcón, lo cual se ha estimado a través de

inferencias de las recurrentes capturas accidentales e intencionales de estas especies en el área (J. Alió, INIA, com. pers.; Guada, 2000; Guada y Solé, 2000). En las referencias resalta que muchas de las tortugas capturadas son tortugas guaraguá o maní (*Lepidochelys olivacea*), marcadas mientras desovaron en Surinam (Pritchard 1973; Pritchard y Trebbau, 1984), aunque no se cuenta con informaciones recientes al respecto.

Información proveniente de encuestas en el área, indica interacción entre las tortugas marinas y las pesquerías artesanales y las tortugas marinas; adicionalmente el uso y comercio de las placas provenientes de la tortuga carey, también parece ser una evidencia de soporte al aspecto de la captura de tortugas (Martín y col., 2007) en aguas abiertas.

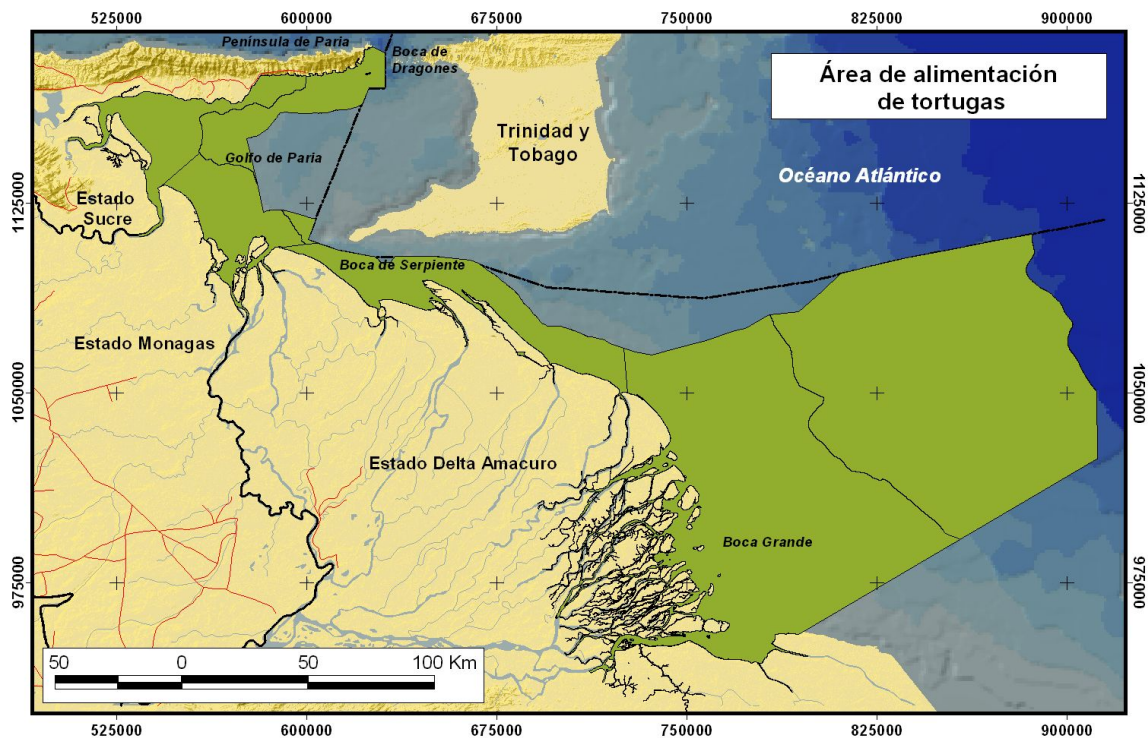


Figura 8. Distribución del OdC 'áreas de alimentación de tortugas'.

8.3.6.- Manatí-Hábitat.

Se señaló la presencia del OdC en cuatro de las siete regiones definidas para el área de estudio: Saco del Golfo de Paria (región 2), Pedernales (región 3), Boca de Serpiente (región 5) y Boca Grande (región 6). En la figura 9, los polígonos de color rojo muestran la representación cartográfica del OdC Manatí-Hábitat. Estos polígonos fueron generados considerando los puntos de avistamiento y captura ilegal de manatíes reportados para el área de estudio (Correa-Viana y O’Shea 1987; Correa-Viana y col., 1990; Mondolfi, 1974; Mondolfi y Muller, 1979; O’Shea y col., 1986, 1988). A partir de estos puntos, los polígonos que representan la distribución espacial del OdC fueron generados considerando un *buffer* de 2,5 km de radio.

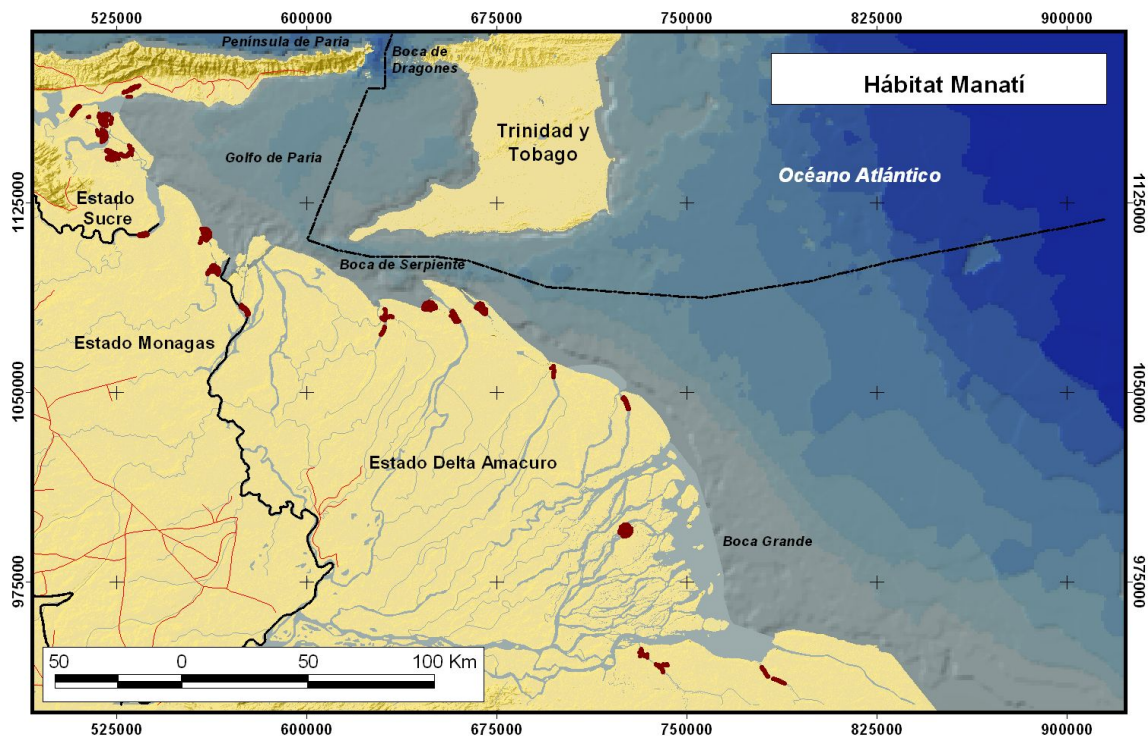


Figura 9. Distribución del OdC ‘manatí-hábitat’.

8.3.7.- Anfibios endémicos.

Los anfibios endémicos fueron señalados únicamente para la región Península de Paria (región 1). En la figura 10, los polígonos en color verde muestran la representación cartográfica del OdC en esta región. En la tabla 9, se resumen los rangos de altitud de las especies de anfibios endémicos reportadas para la región. De acuerdo a esta información, el criterio utilizado para representar cartográficamente el OdC, fue considerar los bosques nublados por encima de los 700 metros de altitud, reconociendo que estas especies están asimismo íntimamente asociadas a las quebradas de montaña de estos ecosistemas forestales (tabla 10).

Tabla 10.- Rango(altitud) y localidades de distribución de los anfibios endémicos.

Especie	Hábitat	Altitud (m)	Distribución
<i>Cochranella castroviejoii</i>	Bosque nublado a orillas de quebradas de montaña	750-780	Cerro El Humo, Península de Paria, Estado Sucre
<i>Cochranella vozmedianoi</i>	Bosque nublado a orillas de quebradas de montaña	750	Cerro El Humo, Península de Paria, Estado Sucre
<i>Allobates caribe</i>	Bosque nublado	1050	Laderas sur del Cerro El Humo, Península de Paria
<i>Leptodactylus turimiquensis</i>	Bosque nublado (prístino y alterado)	0-800	Estado Sucre
<i>Pristimantis</i> sp1	Bosque nublado	>700	Montañas de la Península de Paria
<i>Pristimantis</i> sp2	Bosque nublado	>700	Montañas de la Península de Paria

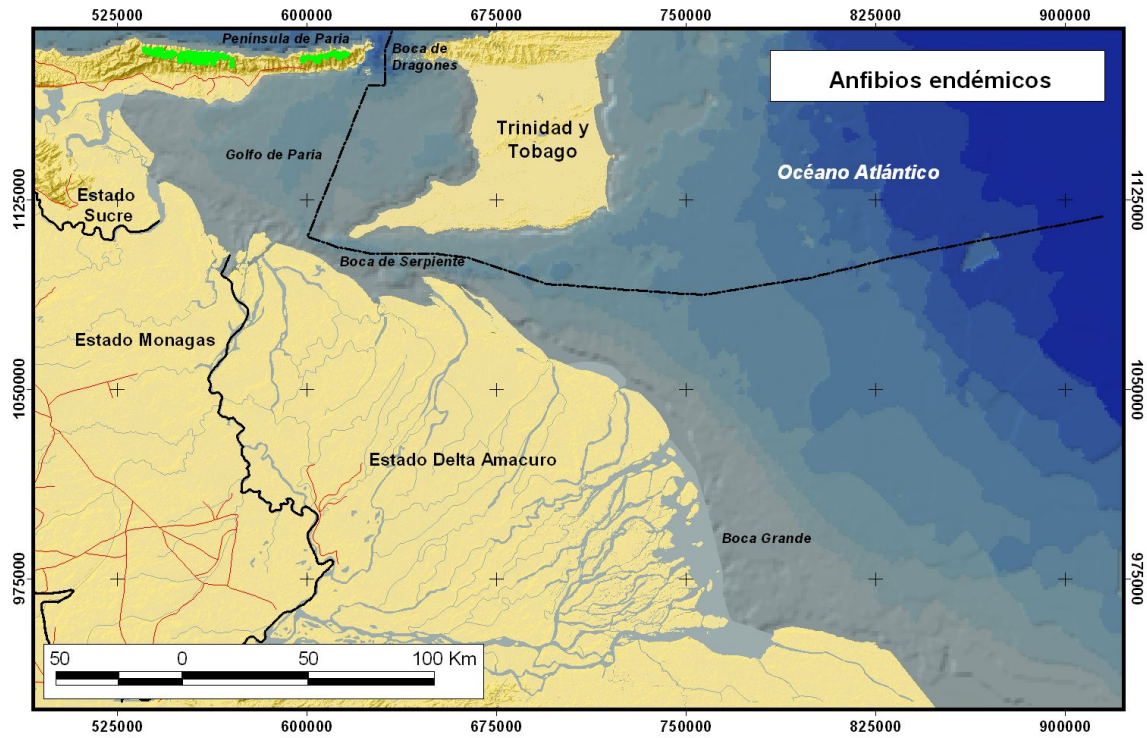


Figura 10. Distribución del OdC 'anfibios endémicos'.

9.- OBJETOS DE CONSERVACIÓN RELATIVOS A RECURSOS PESQUEROS E ICTIOFAUNA

Carlos A. Lasso y Ricardo Molinet

9.1.-Selección de los Objetos de Conservación.

Bajo esta denominación se seleccionaron 12 Objetos de Conservación: camarones (incluye dos especies), cangrejos, rayas marino-estuarinas, tiburones y cazones, morocoto, grandes bagres migratorios dulceacuícolas, esciénidos, carángidos, lutjánidos, escómbridos y bancos de ostrales.

9.2.-Definición operativa y caracterización de los Objetos de Conservación.

A continuación, se indican la definición operativa y las características más resaltantes que definen los Objetos de Conservación (OdC) relativos a recursos pesqueros e ictiofauna:

Camarones: Se refiere a las poblaciones de las especies comerciales de gran importancia como recurso pesquero y las áreas donde están presentes. Este OdC se subdividió en dos objetos de conservación definidos por las especies *Farfantepenaeus subtilis* (referida como ‘camarón 1’) y *Litopenaeus schmitti* (referida como ‘camarón 2’).

Cangrejos: Se refiere a las poblaciones de cangrejos terrestres cuya captura se constituye de eventos tradicionales de interés cultural, además de su valor como componente de la pesca de subsistencia. Se incluye al cangrejo “peludo” (*Ucides cordatus*) y al cangrejo azul (*Cardisoma guanhumi*).



Foto 9.- Cangrejo azul (*Cardisoma guanhumi*.)

Rayas marino-estuarinas: Se refiere a las poblaciones de las especies de la raya hocicona (*Dasyatis geijskesi*), raya blanca (*Dasyatis guttata*) (Familia Dasyastidae) y raya guayanesa (*Gymnura micrura*) (Gymnuridae), así como las áreas donde están presentes las tres especies (fotos 10, 11 y 12).



Foto 10.- Raya hocicona (*Dasyatis geijskesi*).

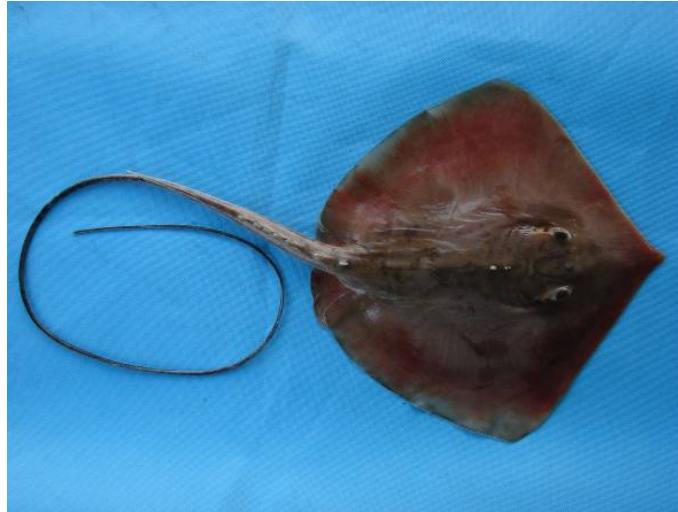


Foto 11.- *Raya blanca (Dasyatis guttata)*.



Foto 12.- *Raya guayanesa (Gymnura micrura)*.

Tiburones y Cazones: Se refiere a las especies y las áreas de distribución, que son objeto de la pesca artesanal e industrial de arrastre. Incluye a la familia Carcharhinidae siendo las especies más conspicuas: *Carcharhinus brevipinna*, *Carcharhinus limbatus*, *Carcharhinus porosus*, *Carcharhinus signatus* y *Rizoprionodon lalandii*.

Morocoto: Se refiere a las áreas donde están presentes las poblaciones de *Piaractus brachypomus* (Characiformes, Characidae), especie dulceacuícola migratoria que usa el estuario en aguas altas (foto 13).



Foto 13.- Morocoto (*Piaractus brachypomus*).

Grandes bagres migratorios dulceacuícolas: Incluye las especies migratorias del género *Brachyplatystoma* (familia Pimelodidae), provenientes del bajo y medio Orinoco y río Meta. Tres especies usan el estuario en aguas altas: *Brachyplatystoma rousseauxii* (NT), *Brachyplatystoma filamentosum* (NT), *Brachyplatystoma vaillanti* (NT). Todas especies de interés pesquero.

Bancos de ostrales: Se refiere a las poblaciones de *Crassostrea virginica* asociadas al manglar en algunos puntos del Delta del Orinoco (foto 14).



Foto 14.- *Crassostrea virginica*, en raíces de mangle rojo

Comunidades de esciénidos: Se refiere a los peces marino-estuarinos pertenecientes a la familia Sciaenidae (curvinas, roncadors) y a las áreas donde están presentes.

Comunidades de carángidos: Se refiere a los peces marino-estuarinos pertenecientes a la familia Carangidae (jureles, lamparosa y pampanos) y las áreas de distribución en las regiones.

Comunidades de lutjánidos: Peces marino-estuarinos pertenecientes a la familia Lutjanidae (pargos) y áreas donde están presentes.

Comunidades de escómbridos: Se refiere a los peces marino-estuarinos pertenecientes a la familia Scombridae (atunes y bonitos) y las áreas donde están presentes.

En el Anexo VII, se muestra la lista de especies consideradas para cada uno de los Objetos de Conservación señalados anteriormente.

9.3.-Atributos de los Objetos de Conservación: Selección y valoración.

La tabla 11 agrupa los atributos identificados para cada uno de los Objetos de Conservación relativos a recursos pesqueros e ictiofauna. Las Tablas siguientes muestran la definición operativa y atributos identificados para cada OdC.

Tabla 11.- Atributos identificados para los OdC relativos a ‘recursos pesqueros e ictiofauna.

Nombre del atributo	Camarón 1: <i>Farfantepenaeus subtilis</i>	Camarón 2: <i>Litopenaeus smithi</i>	Cangrejos	Rayas marino-estuarinas	Tiburones y cazones	Morocoto	Grandes bagres migratorios dulceacuícolas	Bancos de ostrales	Comunidades de esciénidos	Comunidades de carángidos	Comunidades de lutjánidos	Comunidades de escómbridos
Abundancia/ Tamaño poblacional	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Área de distribución	●	●	●									
Calidad de hábitat	●	●	●					●				
Condición del bosque de galería						●						
Conectividad	●	●	●									
Densidad de larvas planctónicas								●				
Densidad de raíces de mangle								●				
Distribución espacial	●	●	●									
Estructura de tallas	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●
Éxito reproductivo	●	●		●	●							
Proporción machos-hembras			●	●	●	●	●					
Reclutamiento												
Régimen hidrológico							●					
Salud poblacional								●	●	●	●	●
No. total de atributos	7	7	7	4	4	4	4	5	3	3	3	3

Tabla 12.- Atributos, indicadores para el OdC ‘camarones’.

CAMARONES			
Tipo	Nombre del atributo	Definición operativa	Indicador
T	Abundancia/ Tamaño poblacional	Abundancia de las especies comerciales	Densidad (ind/área). Volúmen de desembarque (CPUE, t)
T	Área de distribución	Extensión de la agregación de camarones	Extensión promedio de las agregaciones (m ²) y densidad (ind/m ²) de la agregación
C	Estructura de tallas	Distribución de tallas de la población de camarones en un área determinada	Histograma de tallas de los individuos de la población
C	Distribución espacial	Presencia de las poblaciones de camarones en sus zonas naturales	Porcentaje de áreas naturales de concentración de las poblaciones de camarones en las que ellas están presentes
C	Éxito reproductivo	Capacidad de la población para reproducirse	Porcentaje de hembras ovadas
CP	Conectividad	Grado de conexión o intercambio genético entre poblaciones	Distancia genética, flujo génico
CP	Calidad de hábitat	Ciertas características del agua y sedimentos que determinan la aptitud del medio para sostener estas poblaciones	Salinidad y transparencia. Sólidos suspendidos. Granulometría de fondo

Tabla 13.- Atributos, indicadores para el OdC ‘cangrejos’.

CANGREJOS			
Tipo	Nombre del atributo	Definición operativa	Indicador
T	Abundancia/ Tamaño poblacional	Abundancia de las especies	Densidad (ind/área). Volúmen de desembarque (CPUE, t)
T	Área de distribución	Extensión de la agregación de cangrejos	Extensión promedio de las agregaciones (m ²) y densidad (ind/m ²) de la agregación
C	Estructura de tallas	Distribución de tallas de las poblaciones de cangrejos en un área determinada	Histograma de tallas de los individuos de la población
C	Distribución espacial	Presencia de las poblaciones de cangrejos en sus zonas naturales de distribución	Porcentaje de áreas naturales de concentración de las poblaciones de cangrejos en las que ellas están presentes
C	Proporción machos/hembras	Número de hembras y machos en una población	Proporción machos/hembras
CP	Calidad de hábitat	Ciertas características del agua y sedimentos que determinan la aptitud del medio para sostener estas poblaciones	Salinidad y transparencia. Sólidos suspendidos. Granulometría de fondo
CP	Conectividad	Grado de conexión o intercambio genético entre poblaciones	Distancia genética, flujo génico

Tabla 14.- Atributos, indicadores para el OdC ‘rayas marino-estuarinas’.

RAYAS MARINO-ESTUARINAS			
Tipo	Nombre del atributo	Definición operativa	Indicador
T	Abundancia/ Tamaño poblacional	Abundancia de las especies comerciales y no comerciales	Densidad (ind/área). Volúmen de desembarque (CPUE, t)
C	Estructura de tallas	Distribución de tallas de la población de rayas marino-estuarinas en un área determinada	Histograma de tallas de los individuos de la población
C	Proporción machos/hembras	Número de hembras y machos en una población	Proporción machos/hembras
C	Éxito reproductivo	Capacidad de la población para reproducirse	Número de juveniles y neonatos

Tabla 15.- Atributos, indicadores para el OdC ‘tiburones y cazones’.

TIBURONES Y CAZONES			
Tipo	Nombre del atributo	Definición operativa	Indicador
T	Abundancia/ Tamaño poblacional	Abundancia de las especies comerciales y no comerciales	Densidad (ind/área). Volúmen de desembarque (CPUE, t)
C	Estructura de tallas	Distribución de tallas de la población de tiburones y cazones en un área determinada	Histograma de tallas de los individuos de la población
C	Proporción machos/hembras	Número de hembras y machos en una población	Proporción machos/hembras
C	Éxito reproductivo	Capacidad de la población para reproducirse	Número de juveniles y neonatos

Tabla 16.- Atributos, indicadores para el OdC ‘morocoto’.

MOROCOTO			
Tipo	Nombre del atributo	Definición operativa	Indicador
T	Abundancia/ Tamaño poblacional	Abundancia de la especie	Densidad (ind/área). Volúmen de desembarque (CPUE, t)
C	Estructura de tallas	Distribución de tallas de la población de morocoto en un área determinada	Histograma de tallas de los individuos de la población
C	Proporción machos/hembras	Número de hembras y machos en una población	Proporción machos/hembras
CP	Condición del bosque de galería	Abundancia de árboles con frutas y semillas que forman parte de la dieta del morocoto	Densidad (ind/área) de árboles

Tabla 17.- Atributos, indicadores para el OdC ‘grandes bagres migratorios dulceacuícolas’.

GRANDES BAGRES MIGRATORIOS DULCEACUÍCOLAS			
Tipo	Nombre del atributo	Definición operativa	Indicador
T	Abundancia/ Tamaño poblacional	Abundancia de las especies comerciales	Densidad (ind/área). Volúmen de desembarque (CPUE, t)
C	Estructura de tallas	Distribución de tallas de la población de bagres en un área determinada	Histograma de tallas de los individuos de la población
C	Proporción machos/hembras	Número de hembras y machos en una población	Proporción machos/hembras
CP	Régimen hidrológico	Características del flujo de agua en los cursos naturales	Salinidad, velocidad de corriente, penetración de la cuña salina

Tabla 18.- Atributos, indicadores para el OdC ‘bancos de ostrales’.

BANCOS DE OSTRALES			
Tipo	Nombre del atributo	Definición operativa	Indicador
T	Abundancia/ Tamaño poblacional	Número y biomasa de individuos por unidad de área	Densidad (ind/m ²), Biomasa
C	Salud poblacional	Presencia de parásitos	Incidencia parasitaria
C	Densidad de larvas planctónicas	Densidad de larvas planctónicas en las áreas de distribución	Número de larvas/m ³
CP	Densidad de raíces de mangle	Número de raíces de mangle por m ²	Densidad (ind/m ²) de raíces mangle
CP	Calidad de hábitat	Ciertas características del agua y sedimentos que determinan la aptitud del medio para sostener estas poblaciones	Salinidad y transparencia. Sólidos suspendidos

Tabla 19.- Atributos, indicadores para los OdC ‘esciénidos, carángidos, lutjánidos y escómbridos’.

COMUNIDADES DE ESCIÉNIDOS, CARÁNGIDOS, LUTJÁNIDOS, ESCÓMBRIDOS			
Tipo	Nombre del atributo	Definición operativa	Indicador
T	Abundancia/ Tamaño poblacional	Abundancia de las especies comerciales	Densidad (ind/área). Volúmen de desembarque (CPUE, t)
C	Estructura de tallas	Distribución de tallas de la población en un área determinada	Histograma de tallas de los individuos de la población
C	Reclutamiento	Número de larvas, postlarvas o juveniles de peces, que eventualmente se incorporaran a la pesquería	Cantidad de individuos que se agregan a una población en cada generación. Análisis de crecimiento poblacional

En el anexo VIII, se muestran los valores asignados a cada uno de los atributos ecológicos clave que definen los OdC relativos recursos pesqueros e ictiofauna.

9.4.-Representación cartográfica de los Objetos de Conservación (OdC).

9.4.1.- Camarones.

Este OdC se subdividió en dos objetos de conservación definidos por las especies *Farfantepenaeus subtilis* (Camarón 1) y *Litopenaeus schmitti* (Camarón 2). Los datos referentes a su distribución, están basados fundamentalmente en Cervigón y col. (1992) para toda la región de aguas salobres de la costa deltaica y del golfo de Paria; ConocoPhillips (CoP) (2005) para aguas profundas del golfo de Paria; CoP- Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLASA) (2007) y Lasso y col. (2004 eds.) para la región de Pedernales, Manamo, Manamito en el delta y río Guanipa en el Golfo de Paria; Lasso y Señaris (2008) para el caño Macareo; Lasso y Novoa (2009) para todo el Delta y en particular para la Reserva de Biosfera Delta del Orinoco (RBDO); López y Pereira (1994, 1996, 1998) para la Península de Paria y el alto, medio y bajo Delta; Novoa (1982 a-b, 2000 a-b) y Pereira y col. (2004). Toda esta

información bibliográfica fue complementada con observaciones personales de José Alió (INIA-Cumaná).

9.4.2.- Camarón 1: *Farfantepenaeus subtilis*.

Se señaló la presencia del OdC en seis de las siete regiones definidas para el área de estudio: Saco del Golfo de Paria (región 2), Pedernales (región 3), Golfo de Paria (región 4), Boca de Serpiente (región 5), Boca Grande (Región 6) y Oceánica (región 7). En la figura 11, en color naranja se representa el área de distribución del OdC. El criterio utilizado fue considerar todas aquellas áreas acuáticas hasta un máximo de 75 metros de profundidad.

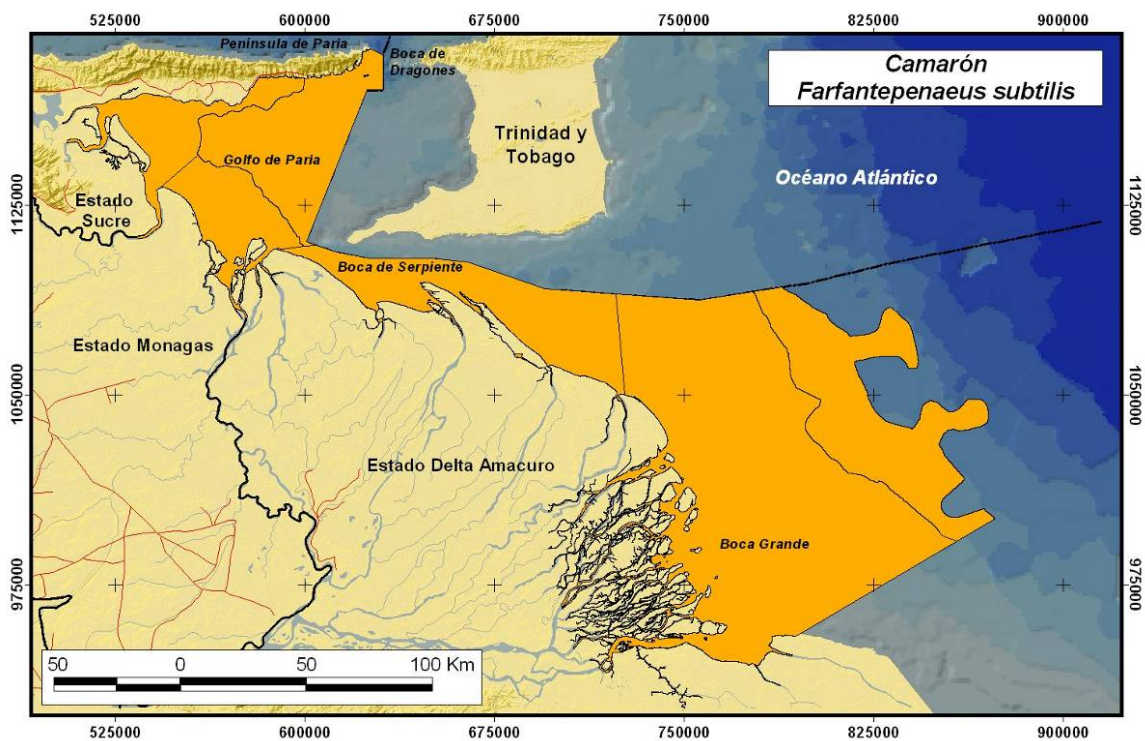


Figura 11. Distribución del OdC *Farfantepenaeus subtilis*.

9.4.3.- Camarón 2: *Litopenaeus schmitti*.

Se señaló la presencia del OdC en cinco de las siete regiones definidas para el área de estudio: Saco del Golfo de Paria (región 2), Pedernales (región 3), Golfo de Paria (región 4), Boca de Serpiente (región 5), Boca Grande (región 6). En la figura 12, en color marrón se representa el área de distribución del OdC. El criterio utilizado fue considerar todas aquellas áreas acuáticas hasta un máximo de 60 metros de profundidad. A diferencia de *Farfantepenaeus subtilis*, este OdC no está presente en la región Oceánica.

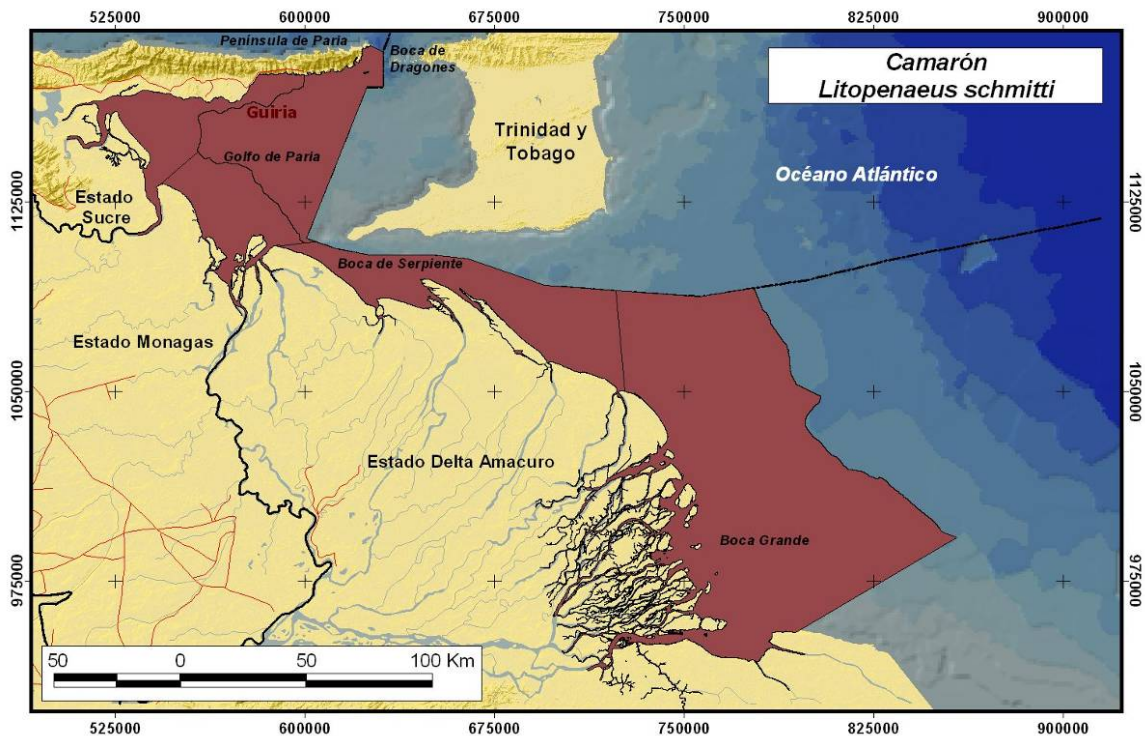


Figura 12. Distribución del OdC *Litopenaeus schmitti*.

9.4.4.- Cangrejos.

Se señaló la presencia del OdC en cuatro de las siete regiones definidas para el área de estudio: Saco del Golfo de Paria (región 2), Pedernales (región 3), Boca de Serpiente (región 5) y Boca Grande (región 6).

5) y Boca Grande (región 6). En la figura 13, en color verde se representa el área de distribución del OdC. El criterio fue considerar las áreas de manglar, como hábitats actuales y potenciales de distribución de las dos especies de cangrejos terrestres involucrados en este OdC: el cangrejo “peludo” (*Ucides cordatus*) y el cangrejo azul: (*Cardisoma guanhumí*). Registros sobre la distribución están avalados por Cervigón y col., (1992) para toda la región de aguas salobres de la costa deltaica y del golfo de Paria; Conservación Internacional Venezuela (CI) (2005) para el caño Macareo; CoP- Fundación La Salle de Ciencias Naturales (FLASA) (2007) y Lasso y col. (2004 eds.) para la región de Pedernales, Manamo, Manamito en el delta y río Guanipa en el golfo de Paria; Lasso y Señaris (2008) para el caño Macareo; Lasso y Novoa (2009) para todo el Delta y RBDO; López y Pereira (1994, 1998) para la Península de Paria y el medio y bajo Delta; y finalmente, Novoa (2000 b) y Pereira y col. (2004) para el delta del Orinoco costero.

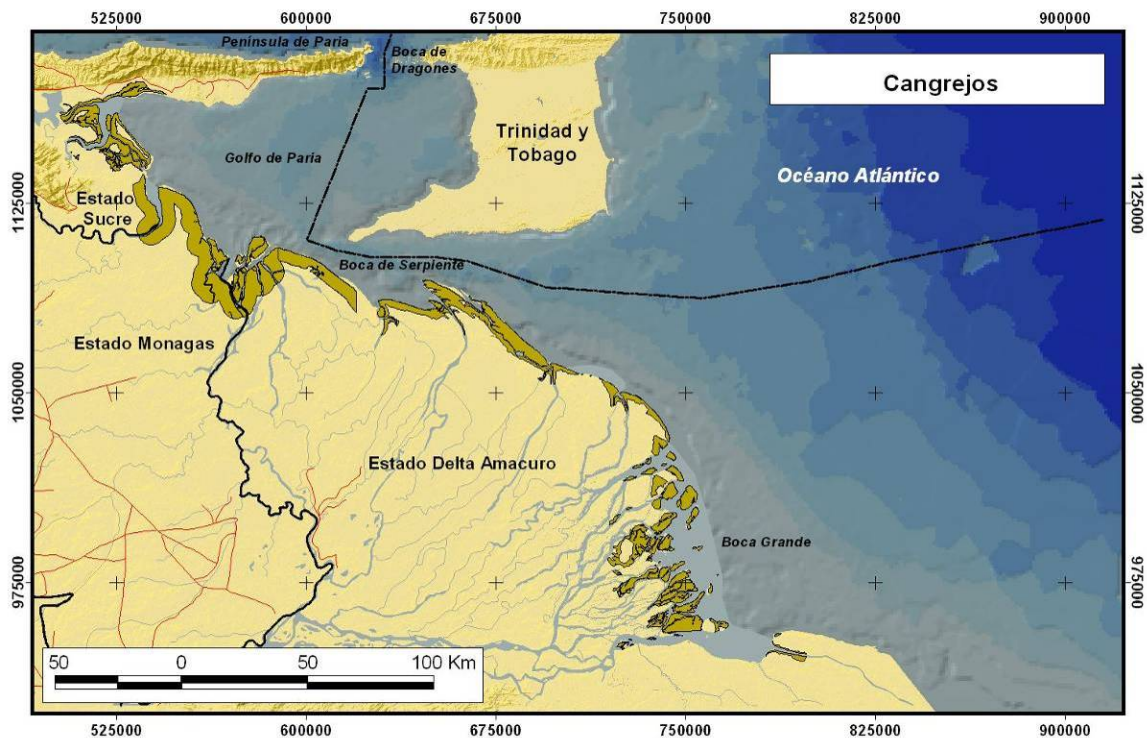


Figura 13. Distribución del OdC ‘cangrejos’.

9.4.5.- Rayas marino-estuarinas.

Se señaló la presencia del OdC en cinco de las siete regiones definidas para el área de estudio: Saco del Golfo de Paria (región 2), Pedernales (región 3), Golfo de Paria (región 4), Boca de Serpiente (región 5) y Boca Grande (región 6). En la figura 14, en color violeta se representa la distribución del OdC. El criterio utilizado fue considerar como áreas actuales y potenciales de distribución todas aquellas áreas marino-estuarinas hasta 25 metros de profundidad. Los datos geográficos están fundamentados en los trabajos de Cervigón (1965, 1985) para todo el Delta; Cervigón (1982) para el caño Manamo y áreas adyacentes; CoP (2005) para aguas profundas del golfo de Paria; Cop-FLASA (2007), Lasso (2004), Lasso y col. (2003, 2004 comp., 2004 a-b, 2006, 2008), Lasso y Señaris (2008), Lasso y Novoa (2009), Novoa (1982 a, 2000 a-b) Novoa y col. (1982), Ponte y col. (1999) y por último Ramos y col. (1982), para el Golfo de Paria y Delta del Orinoco.

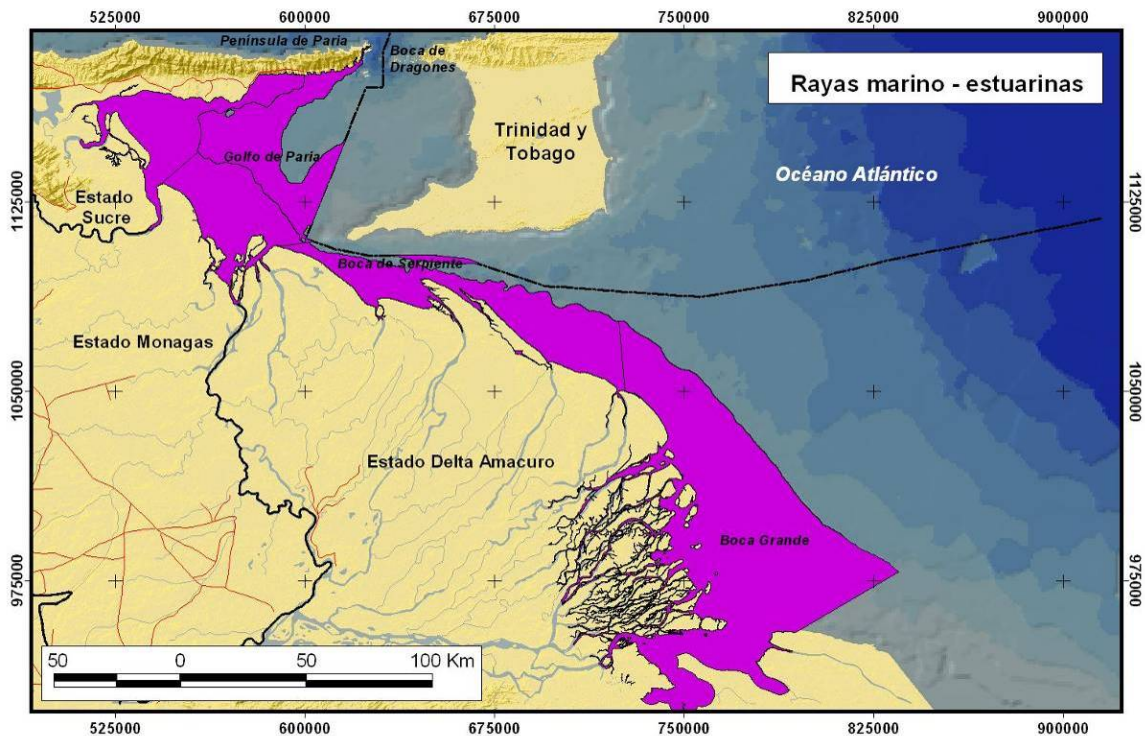


Figura 14. Distribución del OdC 'rayas marino-estuarinas'.

9.4.6.- Tiburones y cazones.

Se señaló la presencia del OdC en seis de las siete regiones definidas para el área de estudio: Saco del Golfo de Paria (región 2), Pedernales (región 3), Golfo de Paria (región 4), Boca de Serpiente (región 5), Boca Grande (región 6) y Oceánica (región 7). En la figura 15, en color violeta se representa la distribución del OdC. El criterio utilizado, fue considerar como áreas actuales y potenciales de distribución de tiburones y cazones todas aquellas áreas marinas hasta un máximo de 600 metros de profundidad. Los datos geográficos están fundamentados en el trabajo de Molinet y col. (2008).

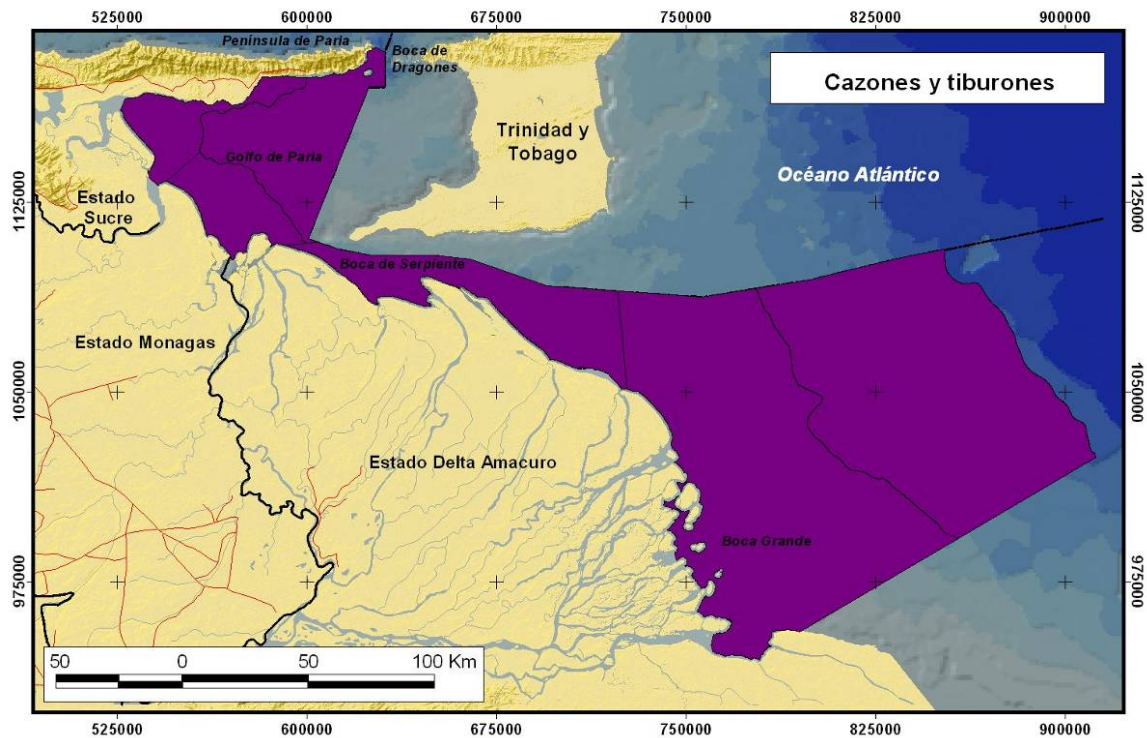


Figura 15. Representación cartográfica del OdC 'tiburones y cazones'.

9.4.7.- Morocoto.

Se señaló la presencia del OdC en tres de las siete regiones definidas para el área de estudio: Pedernales (región 3), Boca de Serpiente (región 5) y Boca Grande (región 6). En la figura 16, en color marrón se representa la distribución del OdC. El criterio utilizado fue considerar como áreas de distribución del morocoto los grandes caños y sus desembocaduras. Se proponen como áreas potenciales de distribución del morocoto los caños de la Región 6, sin embargo estas áreas no han sido confirmadas por estudios de campo ni registros de museo. Ampliamente distribuída en el medio y bajo Delta en aguas dulces: Achury y col. (2005) caño Manamo; CoP y col. (2007) para bocas de caños de todo el delta del Orinoco; Lasso y col. (2002) para el Bloque Delta Centro; Lasso y col. (2003) para la cuenca del Golfo de Paria y Orinoco; Lasso y col. (2004 eds., 2004a-b, 2006) para la región de Pedernales, Manamo, Manamito y río Guanipa); Lasso y Señaris (2008) y Lasso y col. (2008) para Macareo y Punta Pescador, Lasso y Novoa (2009), Novoa (1982 a, 2000 a-b) Novoa y col. (1982), Ponte y col. (1999) y Ramos y col. (1982), para el Golfo de paria y Delta del Orinoco.

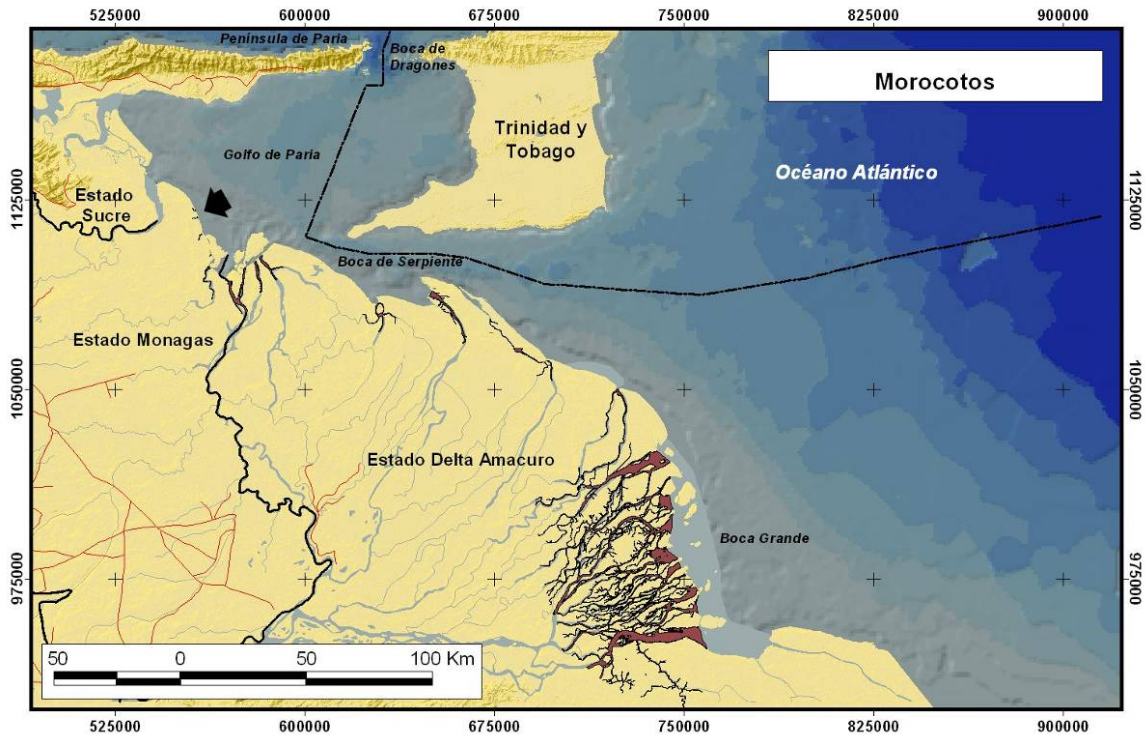


Figura 16. Distribución del OdC ‘morocoto’.

9.4.8.- Grandes bagres migratorios dulceacuícolas.

Los grandes bagres migratorios fueron señalados para de las siete regiones definidas para el área de estudio: Pedernales (región 3), Boca de Serpiente (región 5) y Boca Grande (región 6). En la figura 17, en color verde se representa la distribución de los grandes bagres migratorios dulceacuícolas. Este OdC presenta la misma distribución espacial que el OdC ‘morocoto’, por lo tanto se utilizó el mismo criterio de considerar, como áreas de distribución de los bagres migratorios, los grandes caños y sus desembocaduras. Se proponen como áreas potenciales de distribución, los caños de la Región Boca Grande (región 6). Sin embargo, estas áreas no han sido confirmadas por estudios de campo ni registros de museo. La distribución en el medio y bajo Delta en aguas dulces, muy similar a la del morocoto. Solamente los adultos y juveniles del dorado (*B. rousseauxii*) son comunes en el área de interés, aunque los juveniles y

preadultos de las otras dos especies, son abundantes en el delta y bocas. La información relativa a la distribución está basada en: Achury y col. (2005) caño Manamo; CoP y col. (2007) para bocas de caños de todo el delta del Orinoco; Lasso y col. (2002) para el Bloque Delta Centro; Lasso y col. (2003) para la cuenca del Golfo de Paria y Orinoco; Lasso y col. (2004 eds., 2004a-b, 2006) para la región de Pedernales, Manamo, Manamito y río Guanipa; Lasso y Señaris (2008) y Lasso y col. (2008) para Macareo y Punta Pescador, Lasso y Novoa (2009), Novoa (1982 a, 2000 a-b) Novoa y col. (1982), Ponte y col. (1999) y Ramos y col. (1982), para el Golfo de Paria y Delta del Orinoco.

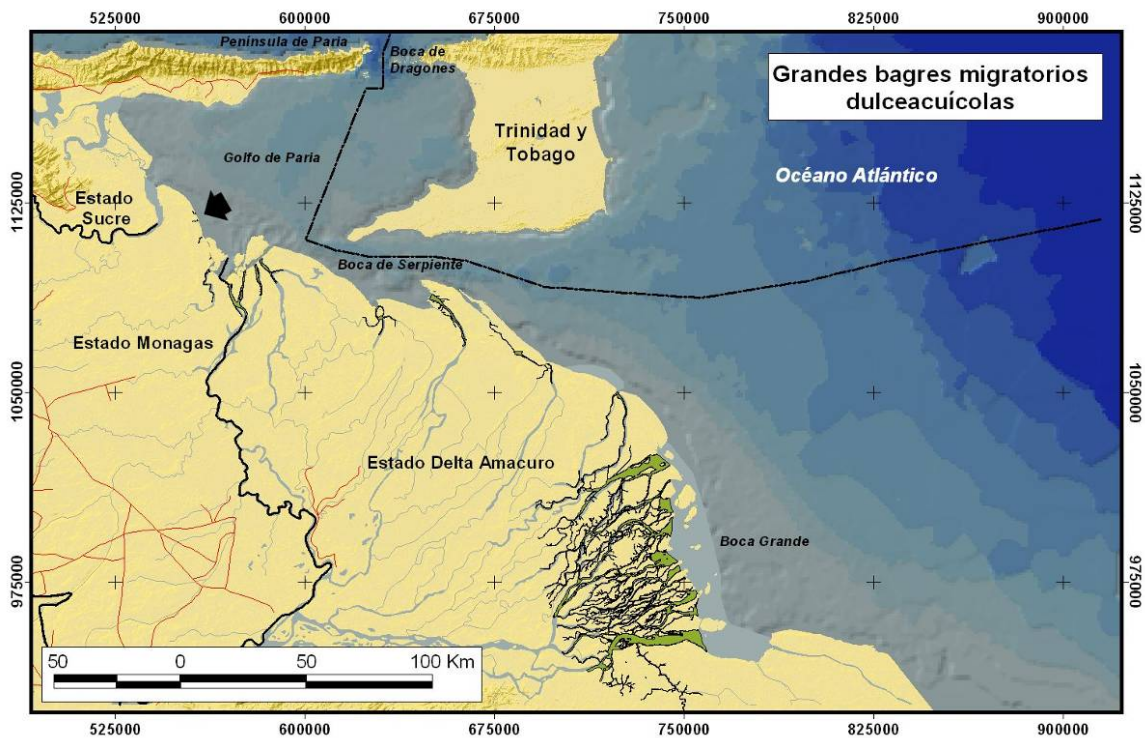


Figura 17. Distribución del OdC 'grandes bagres migratorios dulceacuícolas'.

9.4.9.- Bancos de ostrales.

Se señaló la presencia de este OdC, en dos de las siete regiones definidas para el área de estudio: Saco del Golfo de Paria (Región 2) y Pedernales (Región 3). En la Figura 18, en color

rojo se representa la ubicación del OdC. El criterio utilizado fue considerar aquellas localidades específicas y confirmadas en campo con presencia del OdC y a partir de ellas se consideró un buffer de 80 m de radio. La distribución está basada en Capelo y col. (2004) y CoP y col. (2007).

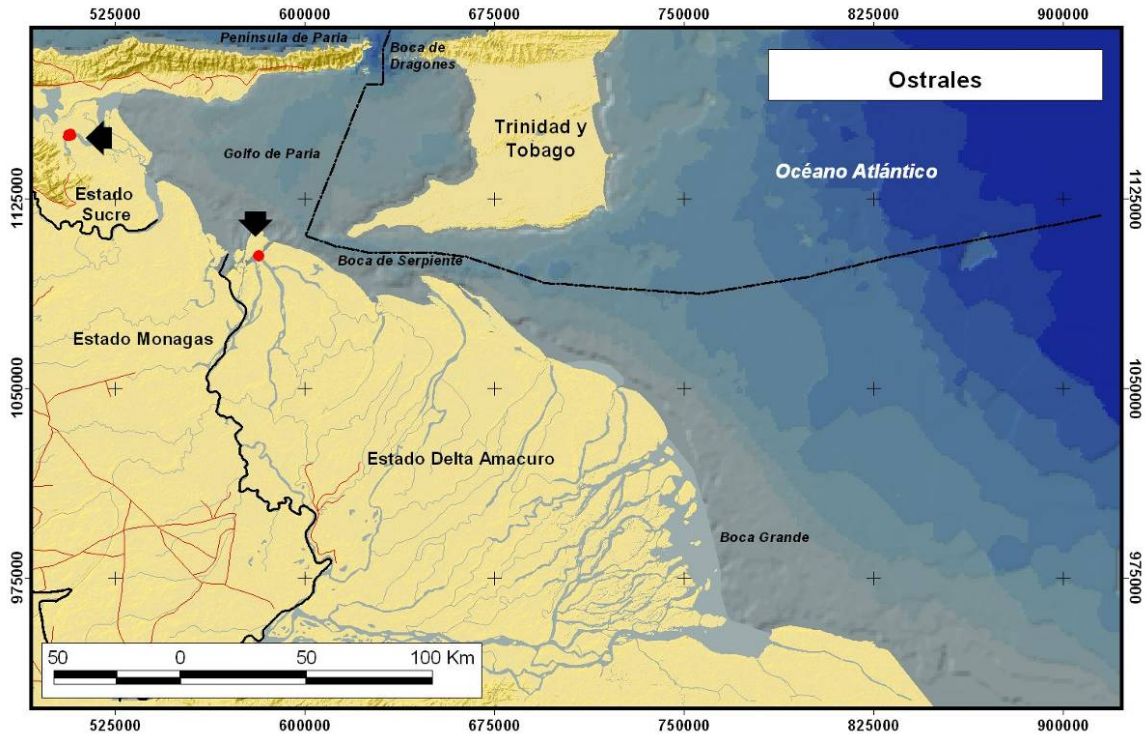


Figura 18. Ubicación del OdC 'bancos de ostrales'

9.4.10.- Comunidades de esciénidos.

Se señaló la presencia del OdC en seis de las siete regiones definidas para el área de estudio: Saco del Golfo de Paría (Región 2), Pedernales (Región 3), Golfo de Paría (Región 4), Boca de Serpiente (Región 5), Boca Grande (Región 6) y Oceánica (Región 7). En la Figura 19, en color azul se representa la distribución del OdC. El criterio utilizado fue considerar las áreas de distribución confirmadas para las especies pertenecientes a la familia Sciaenidae (anexo VII) y todas aquellas áreas potenciales de distribución hasta un máximo de 130 metros de

profundidad. Los datos geográficos están fundamentados en el trabajo de Molinet y col. (2008).

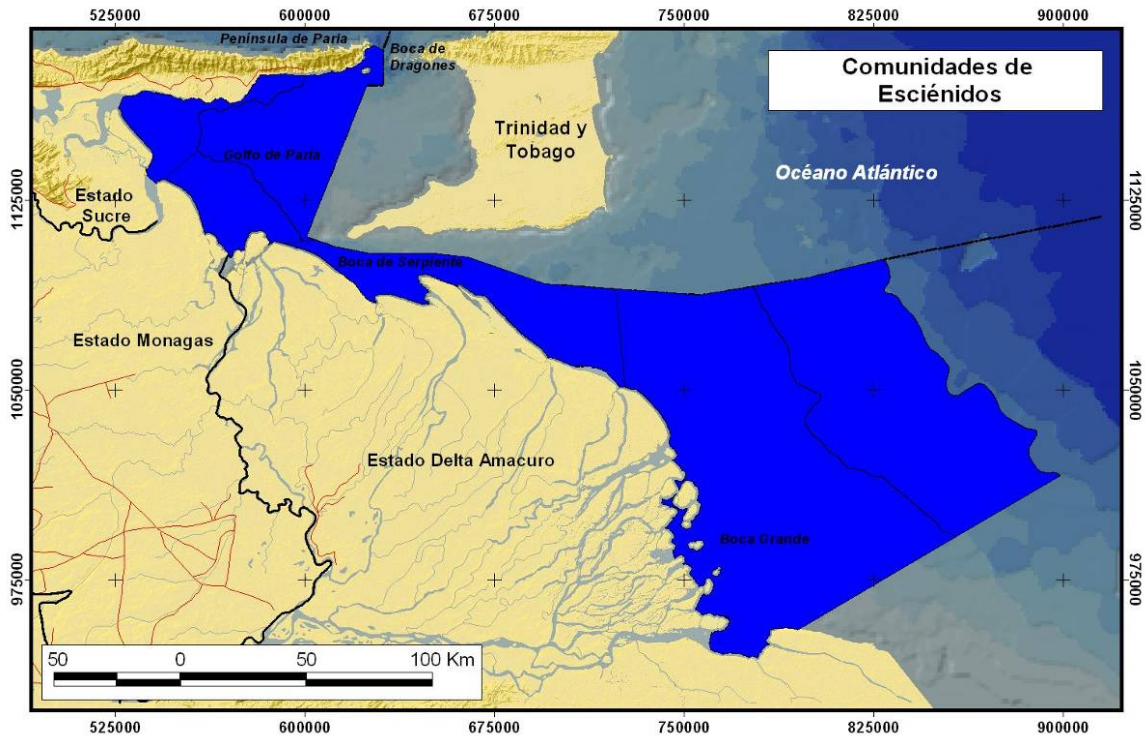


Figura 19. Distribución del OdC 'comunidades de esciéndidos'.

9.4.11.- Comunidades de carángidos.

Se señaló la presencia del OdC en seis de las siete regiones definidas para el área de estudio: Saco del Golfo de Paria (región 2), Pedernales (región 3), Golfo de Paria (región 4), Boca de Serpiente (región 5), Boca Grande (región 6) y Oceánica (región 7). En la figura 20, en color azul se representa la distribución del OdC. El criterio utilizado fue considerar aquellas áreas con registros confirmados para las especies pertenecientes a la familia Carangidae (anexo VII), así como todas aquellas áreas potenciales de distribución hasta un máximo de 350 metros de profundidad. Los datos geográficos están fundamentados por Molinet y col. (2008).

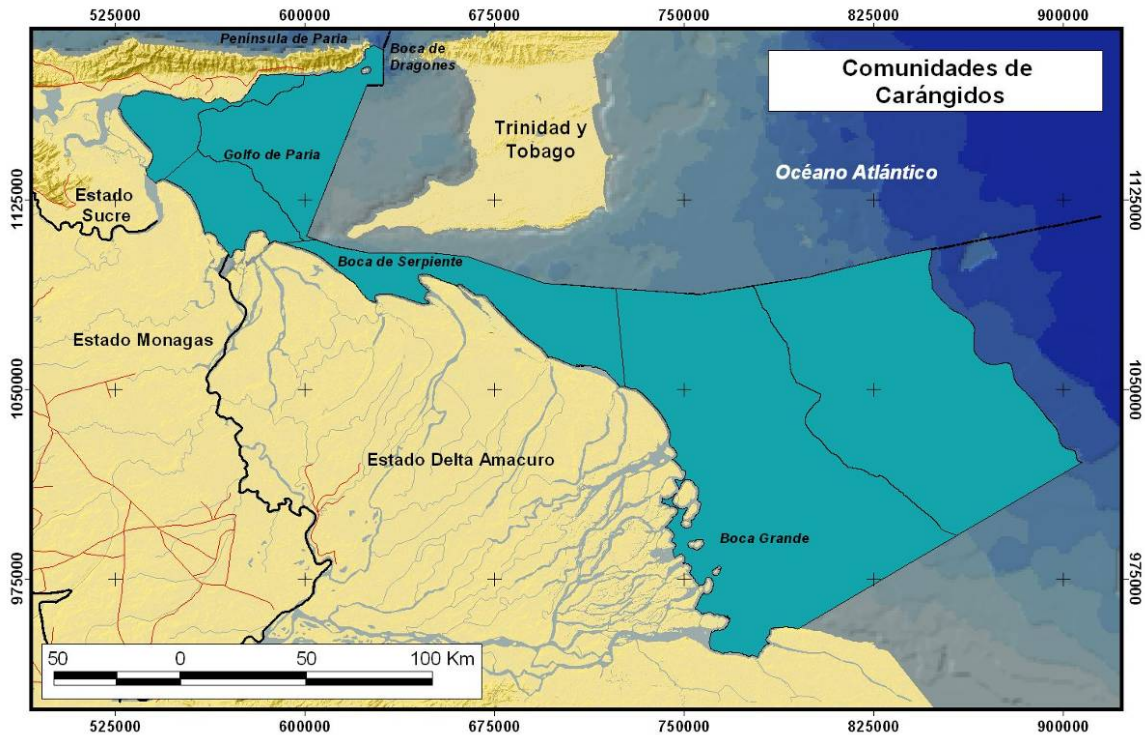


Figura 20. Distribución del OdC ‘comunidades de carángidos’.

9.4.12.- Comunidades de lutjánidos.

Se señaló la presencia del OdC, en seis de las siete regiones definidas para el área de estudio: Saco del Golfo de Paria (región 2), Pedernales (región 3), Golfo de Paria (región 4), Boca de Serpiente (región 5), Boca Grande (región 6) y Oceánica (región 7). En la figura 21, en color rosado se representa la distribución del OdC. El criterio empleado, fue considerar las áreas con registros confirmados para las especies pertenecientes a la familia Lutjanidae (anexo VII), así como todas aquellas áreas potenciales de distribución hasta un máximo de 400 metros de profundidad. Los datos geográficos están fundamentados en Molinet y col. (2008).

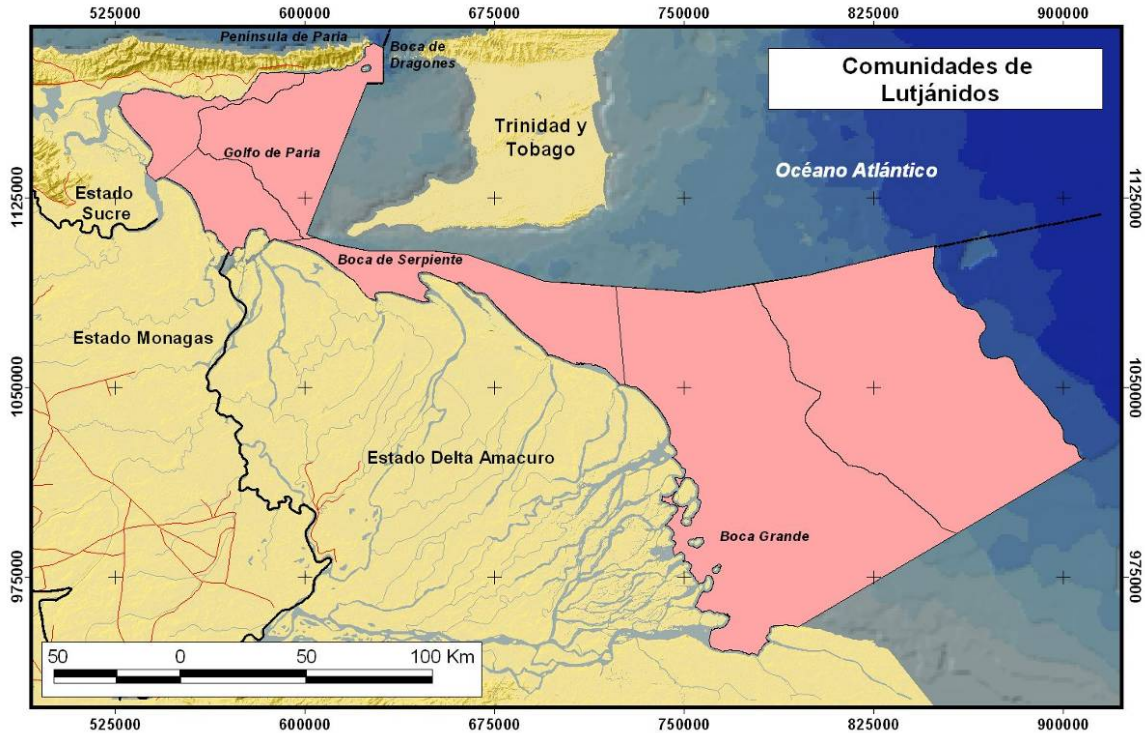


Figura 21. Distribución del OdC ‘comunidades de lutjánidos’.

9.4.13.- Comunidades de escómbridos.

Se señaló la presencia del OdC, en seis de las siete regiones definidas para el área de estudio: Saco del Golfo de Paria (región 2), Pedernales (región 3), Golfo de Paria (región 4), Boca de Serpiente (región 5), Boca Grande (región 6) y Oceánica (región 7). En la figura 22, en color azul se representa la distribución del OdC. El criterio utilizado, fue considerar las áreas con registros confirmados para las especies pertenecientes a la familia Scombridae (anexo VII), así como todas aquellas áreas potenciales de distribución hasta un máximo de 140 metros de profundidad. Los registros geográficos están fundamentados en Molinet y col. (2008).

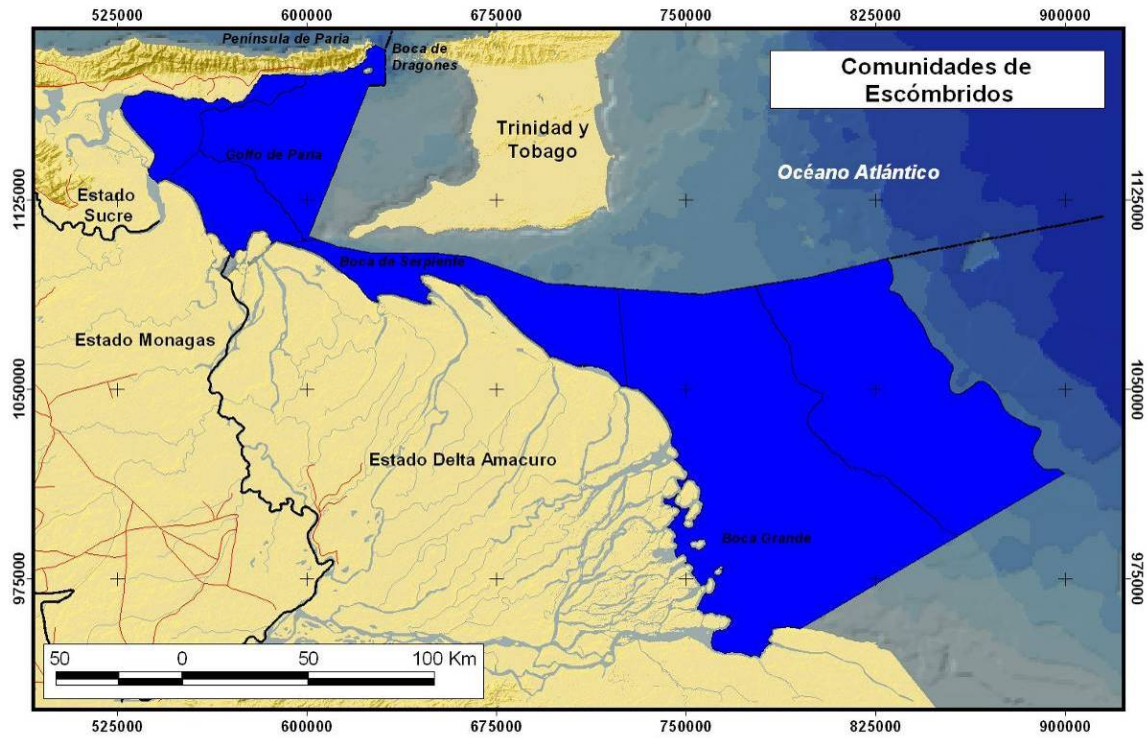


Figura 22. Distribución del OdC ‘comunidades de escómbridos’.

10.- OBJETOS DE CONSERVACIÓN RELATIVOS A SISTEMAS COSTEROS PARTICULARES.

Haymara Álvarez, Juan José Cárdenas

10.1.- Selección de los Objetos de Conservación.

Para el área de estudio fueron seleccionados tres Objetos de Conservación relativos a Sistemas Costeros Particulares: Lagunas litorales, Estuarios y caños de marea y Barras arenosas.

10.2.- Definición operativa y caracterización de los OdC.

A continuación, señalamos la definición operativa y las características más resaltantes que definen los OdC relativos a Sistemas Costeros particulares.

Lagunas litorales: Cuerpos de agua separados parcialmente del mar que presentan altas variaciones de salinidad. Los cambios de salinidad ocurren estacionalmente, generando consecuentemente sistemas ecológicos diferentes. Se trata específicamente de las lagunas Mata Redonda, Bajo Alcatraz y La Salineta ubicadas en las proximidades de la ciudad de Güiria (fotos 15, 16 y 17).



Foto 15.- Sector donde se ubican las lagunas litorales, al sur de la Península de Paria (Fuente: Google Earth, mayo 2009).



Foto 16.- Laguna La Salineta (Fuente: AMBIOCONSULT, 2005).



Foto 17.- Sur de la laguna Bajo Alcatraz (Fuente: AMBIOCONSULT, 2005).

Estuarios y caños de marea: Se refiere al área definida por la dinámica de las aguas inducida en las desembocaduras de los caños, por efecto de las mareas semidiurnas de la región (fotos 18, 19 y 20).



Foto 18.- Caños de marea, Parque Nacional Turuépano.



Foto 19.- Caño Wakajara. Delta del Orinoco.



Foto 20.- Caño Pedernales.

Barras arenosas: Se refiere a los depósitos sedimentarios arenosos o arenofangosos, de carácter permanente aunque de forma y extensión variable en función de la dinámica litoral, total o parcialmente inundables en función de las mareas y que se constituyen en las desembocaduras de los caños. Estos depósitos, en función de la hidrodinámica y de los perfiles batimétricos que generan, están asociados a la mayor abundancia relativa de peces (Achury y col., 2006, Achury y col., 2007).

10.3.- Atributos de los Objetos de Conservación: Selección y valoración.

La tabla 20, agrupa los atributos identificados para cada uno de los OdC relativos Sistemas Costeros particulares. En las Tablas siguientes señalamos la definición operativa de los atributos seleccionados por OdC, así como los indicadores para cada uno de estos atributos:

Tabla 20.- Atributos identificados para los OdC relativos a Sistemas costeros particulares.

Nombre del atributo	Lagunas litorales	Estuarios y caños de marea	Barras arenosas
Características fisico-químicas	●	●	●
Composición faunística			●
Conectividad	●		
Conexión entre el sistema fluvial y marino	●	●	
Estructura sedimentaria			●
Morfometría del cuerpo de agua	●	●	
Productividad	●		
Riqueza de especies	●	●	
Sedimentación	●		
Zona buffer	●		
No. total de atributos	8	4	3

Tabla 21.- Atributos, indicadores para el OdC ‘lagunas litorales’.

LAGUNAS LITORALES			
Tipo	Nombre del atributo	Definición operativa	Indicador
T	Morfometría del cuerpo de agua	Caracterización del cuerpo de agua en relación a la profundidad, superficie, volumen y línea de costa	Profundidad (m), Superficie (ha), Volumen (m ³), línea de costa (m)
T	Zona buffer	Tamaño de la zona de transición entre el mar y la tierra	Superficie (ha)
C	Riqueza de especies	Se refiere al número de especies vegetales y animales (temporales y permanentes) asociados a este ecosistema	Riqueza específica: vegetación, mamíferos, aves, reptiles, macroinvertebrados, peces. Índice de riqueza
C	Características físico-químicas	Se refiere a las características físico-químicas del agua	pH, OD, DBO, DQO, salinidad y nutrientes. Cd, Zn, Cu, As, Fe, Mn, Hg, Ni, Pb, Ag: mg/L; Plaguicidas organoclorados y organofosforados: μm/L. Salinidad y sólidos totales suspendidos, TPH y aromáticos
C	Sedimentación	Cantidad de sedimentos que entran al sistema	Tasa de sedimentación en cm/año. Datación de sedimentos
C	Productividad	Cantidad de energía disponible en el primer eslabón de la cadena trófica y a nivel de los consumidores	Productividad primaria del fitoplancton (gramos C/m ² /día). Productividad secundaria: peces, invertebrados (gramos C/m ² /día)
CP	Conexión entre el sistema fluvial y marino	Conexión temporal entre el sistema fluvial y marino representada por los cursos de agua que alimentan las lagunas y bocas de salinas	Aportes (caudal), salinidad y nutrientes
CP	Conectividad	Grado de acoplamiento entre el objeto de conservación en cuestión y otros sistemas aledaños	Grado de aislamiento geográfico o hídrico respecto a otra fuente. Componentes genéticos: deriva génica, migración, frecuencia alélica o génica. Diferenciación genética, distribución de la varianza genética y distancia genética dentro y entre poblaciones

Tabla 22.- Atributos, indicadores para el OdC ‘estuarios y caños de marea’.

ESTUARIOS Y CAÑOS DE MAREA			
Tipo	Nombre del atributo	Definición operativa	Indicador
T	Morfometría del cuerpo de agua	Caracterización del cuerpo de agua en relación a la profundidad, superficie, volumen y línea de costa	Profundidad (m), Superficie (ha), Volumen (m ³), línea de costa (m)
C	Riqueza de especies	Se refiere al número de especies vegetales y animales (temporales y permanentes) asociados a este ecosistema	Riqueza específica de especies vegetales y animales: mamíferos, aves, reptiles, macroinvertebrados, peces, etc. Índice de riqueza
C	Características físico-químicas	Se refiere a las características físico-químicas del agua	pH, OD, DBO, DQO, salinidad y nutrientes. Cd, Zn, Cu, As, Fe, Mn, Hg, Ni, Pb, Ag: mg/L; Plaguicidas organoclorados y organofosforados: µm/L. Salinidad y sólidos totales suspendidos, TPH y aromáticos
CP	Conexión entre el sistema fluvial y marino	Conexión temporal entre el sistema fluvial y marino representada por los cursos de agua que alimentan las lagunas y bocas de salinas	Aportes (caudal), salinidad y nutrientes

Tabla 23.- Atributos, indicadores para el OdC ‘barras arenosas’.

BARRAS			
Tipo	Nombre del atributo	Definición operativa	Indicador
T	Características geomorfológicas	Forma, extensión y orientación de la estructura geomorfológica	Morfología y superficie (m ²)
C	Composición faunística	Se refiere a la estructura de la comunidad de las especies conspicuas	Estructura comunitaria
C	Estructura sedimentaria	Se refiere a la composición sedimentaria de la barra	Composición sedimentaria

En el anexo IX, se muestran los valores asignados a cada uno de los atributos ecológicos claves que definen estos OdC.

10.4.- Representación cartográfica de los Objetos de Conservación (OdC).

A continuación señalamos la expresión cartográfica de los OdC relativos a Sistemas costeros particulares, así como los principales criterios utilizados para el definir los polígonos de cobertura:

10.4.1.- Lagunas litorales.

Sólo se hace referencia a este OdC en la Región Península de Paria (región 1). En la figura 23, en color azul se representa la distribución del OdC, en donde se incluye a las Lagunas Mata Redonda y Bajo Alcatraz y La Salineta, ubicadas en las proximidades de Guiria. (FUNINDES-USB, 2004; AMBIOCONSULT, 2005). Estas lagunas constituyen sistemas únicos en este sector de la península de Paria (AMBIOCONSULT, 2005).

La amplia variabilidad estacional a la que están sometidas estas lagunas y su conexión funcional con sistemas adyacentes, genera condiciones que favorecen el desarrollo de una gran diversidad biológica, conformando un humedal de gran interés ecológico. La alta productividad que generalmente caracteriza a estos ambientes, constituye un eslabón importante en algunos de los procesos que determinan la riqueza pesquera del Golfo. Actualmente existe muy poca información sobre estos ecosistemas, aún cuando el nivel de amenaza por actividades industriales es muy alto.

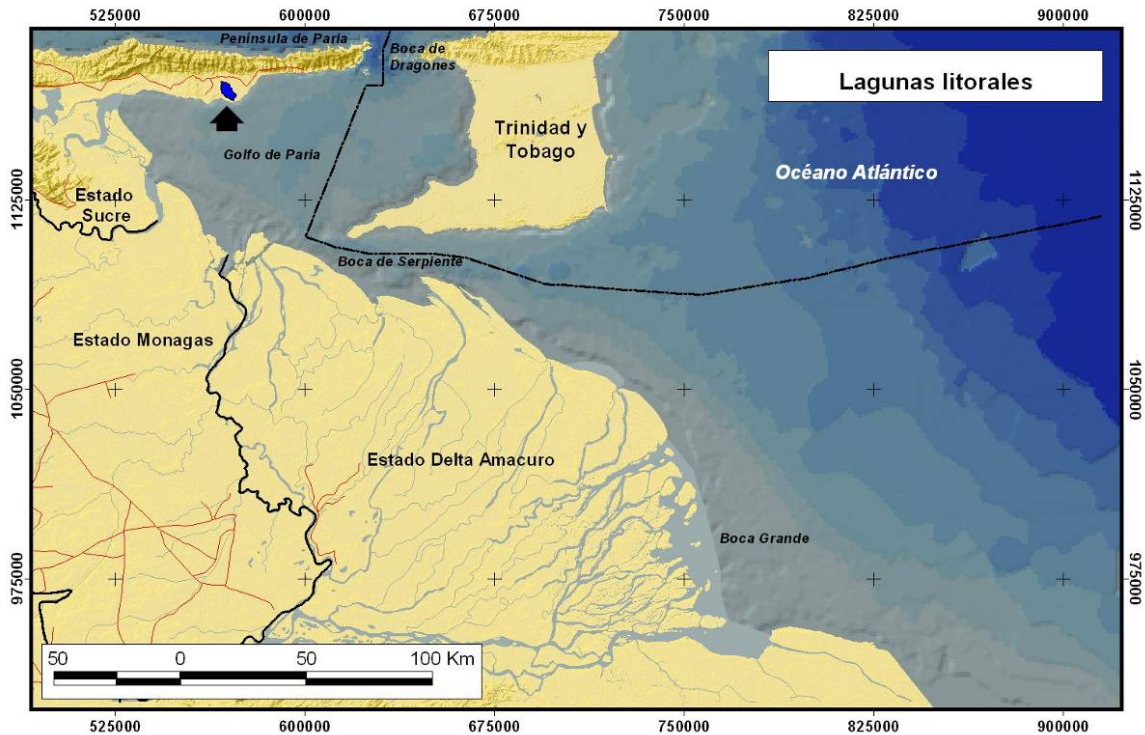


Figura 23. Distribución del OdC 'lagunas litorales'.

10.4.2.- Estuarios y caños de marea.

Se hace referencia al OdC en cuatro en cuatro de las siete regiones definidas para el área de estudio: Saco del Golfo de Paría (región 2), Pedernales (región 3), Boca de Serpiente (región 5) y Boca Grande (región 6). En la figura 24, en color azul se representa la distribución del OdC. Se consideraron todos los caños y su área de desembocadura presentes en el área de estudio. Las zonas estuarinas y caños de marea constituyen, en general, áreas con una alta diversidad biológica (Lasso y col., 2004).

El régimen hidrológico determinado por las variaciones estacionales del caudal de los caños y ríos y por el régimen de mareas principalmente, es determinante en los ciclos de vida de las especies presentes en estos ambientes.

En el área del Delta, el patrón hídrico, en particular lo relacionado con áreas inundadas, es determinante para mantener en equilibrio los suelos potencialmente sulfato ácidos, presentes en este tipo de ambiente. Relacionados con estas características de los suelos se encuentran cuerpos de agua con pH bajo y con muy poca o ninguna capacidad de amortiguación, lo cual los hace extremadamente sensibles a ciertos tipos de intervención (Consortio InfraSur-Hidroambiente-Funindes, 1998).

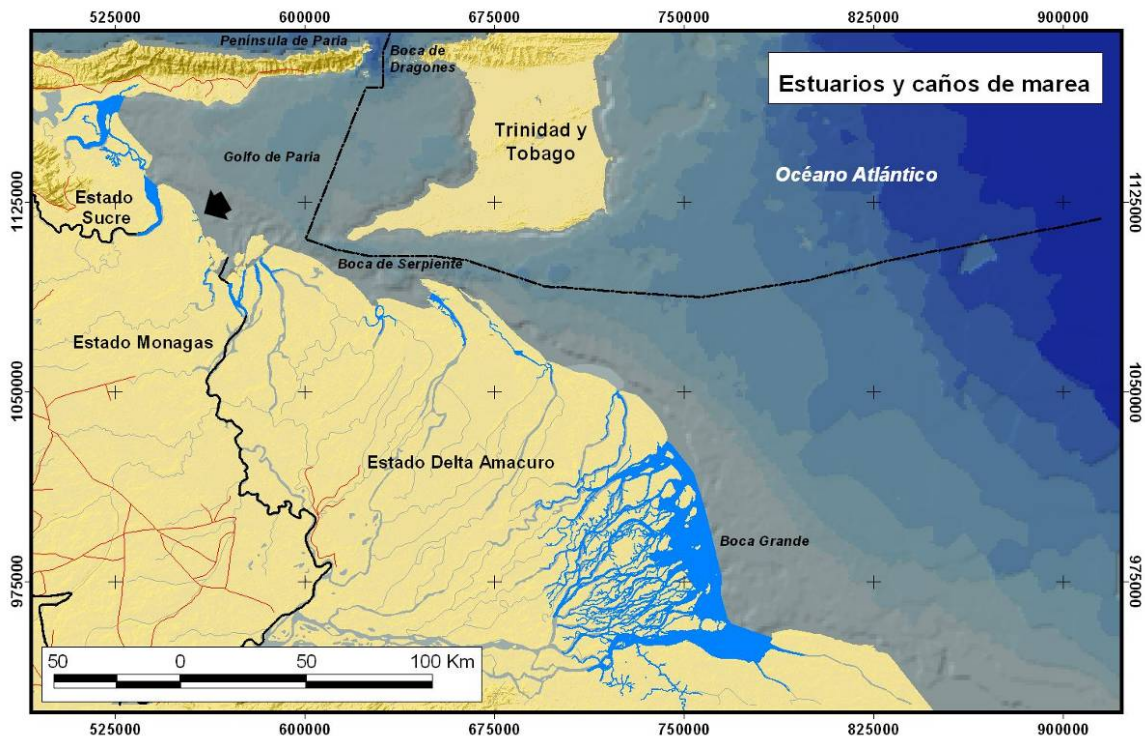


Figura 24. Distribución del OdC 'estuarios y caños de marea'.

10.4.3.- Barras.

Se señaló la presencia del OdC en cuatro de las siete regiones definidas para el área de estudio: Saco del Golfo de Paría (región 2), Pedernales (región 3), Boca de Serpiente (región 5) y Boca Grande (región 6). En la figura 25, los polígonos en color amarillo representan la

expresión cartográfica del OdC. El criterio utilizado fue ubicar las áreas en donde se presentan barras arenosas considerándose una distancia de 200 m desde la desembocadura del caño o río.

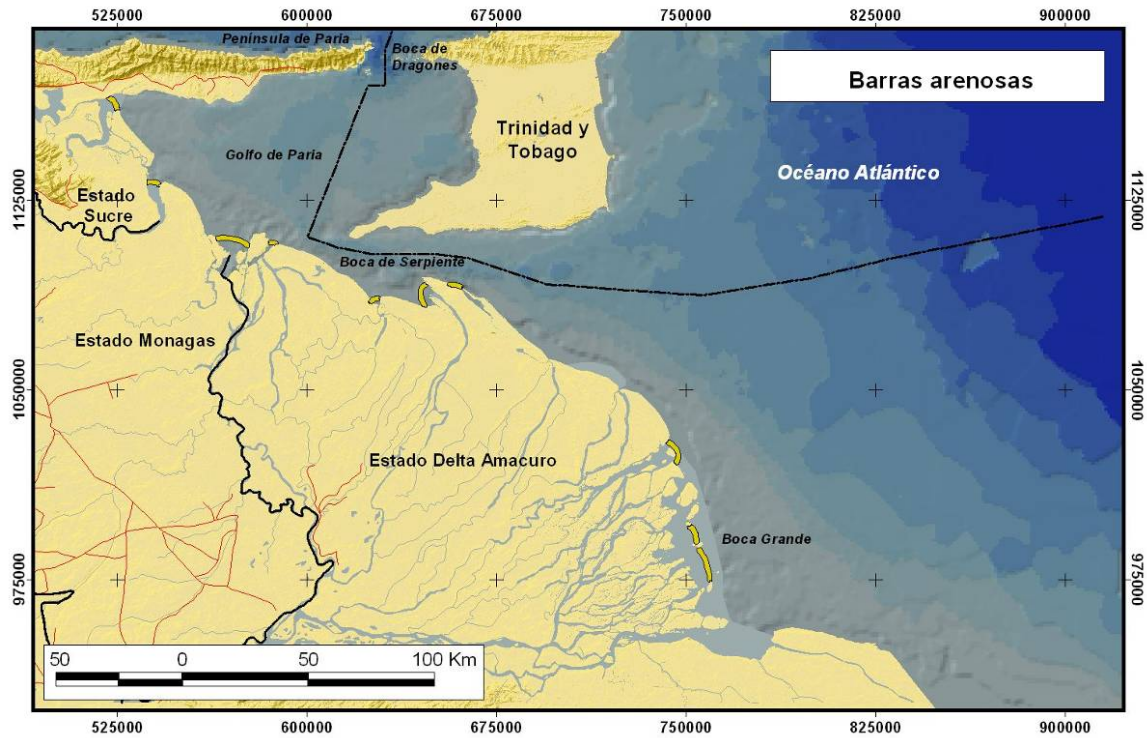


Figura 25. Distribución del OdC 'barras'

11.- OBJETOS DE CONSERVACIÓN RELATIVOS A BENTOS Y PLANCTON.

Alberto Martín

En el ambiente marino-costero del área del proyecto podríamos definir, desde el punto de vista ecológico, varias subáreas: la franja costera sur de la Península de Paria, dominada por litorales rocosos; las costas de manglar del Golfo de Paria y Océano Atlántico; las comunidades de fondos blandos y las playas arenosas, fundamentalmente atlánticas. En cada una de estas subáreas existen condiciones ecológicas diferentes, en función de las características fisiográficas, hidrológicas e hidrodinámicas, mareales, sedimentológicas, químicas y físicas. Dichas condiciones del medio físico permiten el desarrollo de ciertos y particulares ecosistemas a todo lo ancho de esta franja continental “establemente variable”, cuya característica más relevante, en cuanto a criterios de evaluación ambiental, es la interdependencia total y directa entre los componentes bióticos y abióticos (PDVSA, 2002).

En la costa sur de la Península de Paria predominan las pendientes altas y de naturaleza rocosa, las cuales prácticamente confinan la zona marino-costera a los ecosistemas de franja intermareal y a los ecosistemas acuáticos propiamente dichos. Caso contrario es lo que ocurre en los humedales marino-costeros de las costas de manglar, en los cuales la baja pendiente, incluso con unidades geomorfológicas depresionales, en donde se observa que la interacción entre el medio físico y los organismos presentes es íntima, conformando una unidad en la que difícilmente pueden establecerse los linderos (PDVSA, 2002; Colonnello, 2004).

Prácticamente todos los grupos taxonómicos tienen representantes en estas zonas marinas, siendo invariablemente los anélidos poliquetos los más abundantes, seguidos por los crustáceos y moluscos, pero son también abundantes los equinoideos, cnidarios, esponjas, sipuncúlidos, equiúridos, tunicados y priapúlidos, donde el común denominador parece ser el pequeño tamaño y la fragilidad de los especímenes (Sanders y Hessler, 1969). Sin embargo, la concepción ya generalizada de la alta diversidad en estas comunidades de bentos marino

radica en una elevada riqueza y alta equidad, basada ésta última en un bajo número de organismos total; es decir, las densidades son bajas y la mayor parte de las especies son raras, en contraste con comunidades de aguas someras caracterizadas por una alta riqueza pero dominadas por una o pocas especies que presentan elevados valores de abundancia (Sanders, 1968).

11.1.- Bentos.

En los casos del Golfo de Paria, delta del río Orinoco y en las aguas atlánticas venezolanas, no se han generado estudios sistemáticos de la comunidad béntica, a pesar de poseer un extenso y variado frente costero, por lo que el conocimiento es escaso, aislado y muy fragmentado, lo que explica la carencia de información consolidada en torno a su distribución, biología y ecología. Los primeros estudios sobre comunidades bentónicas presentes en la zona del delta del río Orinoco, se realizaron en los años 60 y 70, estando enfocados sobre características reproductivas de algunos crustáceos (Flores, 1964), gasterópodos (Flores, 1978) y evaluación pesquera (Marcano, 1978; Novoa, 1974). En los años 80 y 90 se retoma el interés por esta zona del país, debido al incremento de la actividad petrolera y con ello, un mayor número de estudios de impacto ambiental que trajo como consecuencia el levantamiento de información sobre las comunidades presentes, principalmente por parte de consultoras ambientales. Sin embargo, son muy pocos los estudios en la zona, enfocados hacia los grupos bentónicos donde se presente algo más que una lista de especies, lo que explica la carencia de información en torno a su distribución, biología y ecología (Blanco-Belmonte, 1989; Díaz, 1995, Drooger y Kaasschieter, 1958, Martín y col., 2007).

Por otro lado, la explotación comercial de organismos bentónicos como son los gasterópodos y crustáceos, han facilitado la realización de estudios más detallados sobre biología y ecología de ciertas especies, por su valor comercial (Novoa, 1974, 1982, 2000; Marcano, 1978; Vázquez, 1980; Rodríguez, 1982; Ponte 1990; Alió y col., 1991; Mendoza y col., 1994; Díaz,

1995; Altuve y col., 1996 a,b; Pereira y col., 1996) y hacia la evaluación de la actividad pesquera sobre este recurso, como son los trabajos de Altuve y col. (1996 a,b), Marcano y col. (1992), Mendoza y col. (1994) y Novoa (1982, 2000).

La intensa actividad pesquera en la zona, sugiere la presencia de una comunidad béntica potencialmente rica, la cual debiera estar siendo aprovechada como fuente de alimento, por las especies de la ictiofauna que habitan allí (Kennish, 1986). En cuanto al uso de los hábitats y el desplazamiento de estas especies en ellos, es característico que la mayoría de los miembros de estos grupos animales migren eventualmente hacia el Golfo de Paria para completar alguna etapa de los ciclos vitales respectivos (PDVSA, 2002). Las comunidades bentónicas de la zona del Golfo de Paria y delta del Orinoco se presentan asociadas a ambientes relativamente homogéneos de fondos blandos fangosos (Capelo y col., 2004).

En cuanto a los crustáceos la mayoría de las investigaciones se realizaron en los años 80 y 90, (Novoa 1974; 1982; Marcano, 1978; Rodríguez, 1982; Mendoza y col., 1994; Altuve y col., 1996 a,b), donde se presentan listados principalmente de camarones y cangrejos, presentes en el delta de Orinoco, principalmente debido a la importancia económica de los mismos en esta zona del país; sin embargo Pereira y col. (2004) realizan una actualización reciente del inventario de crustáceos decápodos del bajo delta del río Orinoco, aportando datos sobre biodiversidad y estructura comunitaria en numerosas estaciones seleccionadas, reportando 30 especies de crustáceos decápodos, repartidos en 23 géneros y 12 familias, siendo las especies más abundantes los camarones *Litopenaeus schmitti*, *Macrobrachium amazonicum* y *Xiphopenaeus kroyeri* con 29, 23 y 10% de dominancia respectivamente. Por otra parte, Capelo y col., (2004) señalan en orden de importancia en cuanto al número de especies, a los crustáceos peracáridos, quienes representaron el 42% de la biota registrada, seguidos por los moluscos gastrópodos con un 18%, los insectos acuáticos con 15% y los moluscos bivalvos con 8%.

Para el grupo de los moluscos, se cuenta con inventarios realizados igualmente en los años 90 tanto de gasterópodos como de bivalvos; en este último caso se cuenta con estudios de abundancia y producción de ciertas especies de valor comercial como son las vieiras (Ponte, 1990 y Díaz, 1995). Las especies de moluscos reportadas en el delta se distribuyen principalmente en la zona del Caribe y en la costa occidental del Atlántico (Abbott, 1974). La mayor información acerca de las especies de gasterópodos presentes en el delta proviene de un inventario exhaustivo de este grupo de organismos realizado a lo largo de la zona costera desde Colombia hasta Surinam (Díaz, 1995).

Hasta los momentos, en la región de los ríos San Juan, caño La Brea, caño Guanaco, Cumaquita, El Rincón, Punta Piedras, Patao, Cariaquito, Salineta, Soro, Guanaquita, Pedernales y Punta pescador, se han registrado cerca de 300 especies, siendo los taxa mayormente representados los moluscos con 200 especies, crustáceos con 22 especies y anélidos con 11 especies, entre los más representativos (Capelo y col., 2004). Sin embargo, con la Evaluación Ecológica Rápida del componente acuático de la Reserva de la Biosfera delta del Orinoco (Proyecto GEF), se amplía significativamente el conocimiento sobre los componentes del bentos, aunque actualmente dichos resultados no están disponibles.

En el área denominada “Fachada Atlántica”, durante cuatro campañas en los años 2001 y 2002, la macrofauna colectada perteneció a 11 Phyla: Protozoa, Porifera, Cnidaria, Nematoda, Nemertea, Annelida, Sipuncula, Echiura, Mollusca, Crustacea y Echinodermata; siendo los anélidos los más abundantes, ya que acumularon un 61,03% de la abundancia total. Dentro de este grupo, los poliquetos representaron el 60,73 % de la abundancia. Le siguen los crustáceos, con un 15,42% de la abundancia, siendo los más importantes los peracáridos, con un 6,63 %. Posteriormente se encuentran los nemátodos (9,26 %) y moluscos bivalvos (7,11 %). El resto de los grupos tiene valores de abundancia menores al 5 % (Bone y col., 2007).

Considerando el gradiente de profundidad, se observa que las mayores abundancias promedio están en la zona somera (22,59 organismos), seguidas por la zona intermedia (17,8) y la

profunda (8,00). Sin embargo, no existen diferencias estadísticamente significativas entre estas tres zonas de profundidad en cuanto a la abundancia total de organismos. Cuando se hace este análisis a nivel de grupo se encuentran diferencias significativas en el caso de los crustáceos con valores de abundancia mayores en la zona somera menor a 200 m. Con las variaciones de profundidad el valor porcentual de cada grupo principal se mantiene aproximadamente constante, excepto para los crustáceos en los que el valor disminuye de 17,29 % en la zona somera entre los 0-200 m, a menos del 5% para las zonas intermedia y profunda (Bone y col. 2007).

De manera similar a la abundancia, los organismos más comunes en las muestras son los anélidos poliquetos (136 especies), cuyos valores de frecuencia de aparición alcanzan el 91,55%, seguidos por los crustáceos (63,38%) y nemátodos (59,16%). Equiúridos, esponjas y cnidarios tienen valores menores al 5 % (Bone y col., 2007). Cabe esperar que al igual que en otros sistemas de fondos blandos, los poliquetos sigan siendo el grupo con mayor riqueza de especies en el área, seguido por los gastrópodos y crustáceos, pero la información existente es poca y dispersa (Bone y col., 2007). Al observar la distribución espacial de los valores de abundancia es posible constatar que los máximos se registran en las zonas más someras, antes del inicio del talud continental, después del cual la abundancia disminuye (Bone y col., 2007), tal como lo señalan distintos estudios de bentos de aguas profundas que indican variaciones en los valores de abundancia al incrementarse la profundidad y la distancia a la costa (Sanders y Hessler, 1969).

En los muestreos realizados en la Fachada Atlántica venezolana, solo 8 de las familias de poliquetos acumulan el 70% de la abundancia total (Bone y col., 2007). Pilargidae (13,49%) fue la familia dominante, seguida por la Spionidae (12,53%) y Paraonidae (10,85%). Con respecto a la frecuencia de aparición, Spionidae resultó ser la familia más común, presentándose en el 46,15% de las muestras; le siguió la familia Paraonidae, con 36,54% de frecuencia de aparición, y luego Capitellidae, Cirratulidae y Pilargidae con un 26,92%. Las familias con más alta riqueza de especies fueron Onuphidae y Syllidae, con 14 especies cada

una, seguidas por Paraonidae (13 especies), Capitellidae (12 especies) y Spionidae (10 especies). De las 136 especies identificadas, sólo 18 tienen valores de abundancia superiores a 5 organismos, y acumulan el 45,54% de la abundancia total. Las más abundantes son el Pilárgido *Litocorsa* sp. (10,36%); el Nephtido *Aglaophamus verrilli* (4,34%); el Spiónido *Spiophanes missionensis* (3,86%) y el Cirratúlido *Tharyx annulosus* (3,13%). Este patrón se mantiene al considerar la frecuencia de aparición de las especies: la más común es *S. missionensis* (con una frecuencia de aparición de 21,15%), seguida por *T. annulosus* (19,23%), *A. verrilli* y *Litocorsa* sp. (15,38%) (Bone y col., 2007).

Tal y como se menciona anteriormente, los crustáceos en el área de Fachada Atlántica representaron el 15,42% del total y los peracáridos por su parte representaron el 6,63%; estos últimos con frecuencias de aparición de 41,98% de las muestras. Se recolectaron e identificaron un total de 116 especímenes pertenecientes a 4 órdenes en un total de 34 estaciones de muestreo, a saber: 67 anfípodos (57,76%), 24 isópodos (20,69%), 14 cumáceos (12,07%) y 11 tanaidáceos (9,48%) (Martín y Díaz 2003). En relación con los anfípodos se identificaron 10 familias, 12 géneros y 18 especies, todos pertenecientes al suborden Gammaridea. Las familias reportadas son: Ampeliscidae, Amphilochidae, Corophiidae, Hyalidae, Isaeidae, Ischyroceridae, Liljeborgiidae, Lysianassidae, Melitidae, Phoxocephalidae y Podoceridae (Martín y Díaz, 2003).

En cuanto a la distribución batimétrica de la abundancia de los peracáridos, se observó que el 86,09% de los ejemplares se encuentran en profundidades menores a los 200 m, el 5,22% entre 200 y 1000 m y el 8,70% entre 1000 y 2000 m. Los anfípodos, cumáceos e isópodos ocurren en su mayoría en el estrato menos profundo (< 200 metros), con el 95,52%, 85,71% y 78,57%, respectivamente. En el caso de los tanaidáceos, el mayor valor de abundancia ocurrió para el estrato de 200 a 1000 metros, con el 50%, seguido de un 33,33% para el estrato más profundo (1000-2000 metros) (Martín y Díaz, 2003).

Los valores promedios de densidad de los peracáridos, fueron mayores en las zonas someras de la plataforma continental con profundidades menores a los 200 m, donde las densidades promedios totales fueron de 320,42 org/m², siendo dicho valor entre 9 y 13 veces superior a los observados en los estratos más profundos del talud continental. Particularmente para el grupo de los anfípodos fue de 460,01 org/m², cumáceos de 382,17 org/m², isópodos con 286,62 org/m² y finalmente los tanaidáceos con 152,87 org/m² (Martín y Díaz, 2003).

Las especies de anfípodos *Ampelisca burkei*, *Chevalia mexicana* y *Podocerus brasiliensis* presentaron los mayores valores de densidad, 1910,83 org/m², 1910,83 org/m² y 1273,89 org/m², respectivamente, en profundidades menores de 200 m. Por otra parte la mayor densidad de Cumáceos correspondió al género *Campylaspis* (891,72 org/m²). En cuanto a los isópodos, *Idanthura caribbica* (764,33 org/m²) y *Natatolana imswe* (509,55 org/m²), resultaron las especies con las más altas densidades. Por último, con respecto a los tanaidáceos, la mayor densidad fue de organismos no identificados, dado su tamaño muy pequeño y mal estado de preservación, sin embargo, las restantes especies obtuvieron el mismo valor de densidad 127,39 org/m² (Martín y Díaz, 2003).

En años más recientes se han realizado nuevos estudios específicos sobre el componente bentónico (Bone y col., 2004; Lasso y col. 2004; Gómez y col. 2005, Lasso y Señaris 2008), lo que cierra una brecha de información importante, aunque deben seguir los esfuerzos de investigación de este componente. De acuerdo con la bibliografía consultada se registran para la zona del delta, 52 especies de poliquetos (34 familias), 53 especies de gasterópodos (16 familias), 10 especies de bivalvos (9 familias), y 57 especies de crustáceos (31 familias), la mayoría de ellas del orden Decápoda (37) (Bone y col., 2004).

Por otra parte, Bone y col. (2004), reportan la composición taxonómica de la fauna de invertebrados bentónicos encontrados en la región del delta del Orinoco, compuesta por 4 Phylla (Nematoda, Annelida, Mollusca y Arthropoda), un Subphyllum (Crustacea), 4 Clases (Polychaeta, Gasteropoda, Maxilopoda y Malacostraca), 2 Subclases (Ostracoda y Copepoda),

un Suborden (Peracarida), dos Ordenes (Decapoda y Mysidacea), 22 Familias y 31 especies en total, mostrando una riqueza taxonómica considerable.

Para el grupo de los poliquetos se reportan 9 familias y 14 especies en total. Los géneros *Parandalia* (Pilargidae), *Rullienereis* (Nereididae) y *Prionospio* (Prionospio) (Spionidae) no habían sido reportado anteriormente para la zona del delta. Se identificaron entre los Crustáceos 10 familias y 16 especies en total: Orden Amphipoda (3 familias, 6 especies), Orden Isopoda (1 familia, 1 especie), Tanaidacea (2 familias, 3 especies), Cumacea (1 familia, 1 especie) y Mysidacea (1 familia, 1 especie). Los isópodos y misidáceos se encontraron sólo en la época de lluvias. En el caso de los anfípodos, las familias Aonidae y Melitidae habían sido reportadas anteriormente en la zona de Pedernales, pero no se había hecho la identificación hasta el nivel de especies, siendo las 6 especies encontradas en este trabajo, nuevos reportes para la zona (*Bemlos kunkelae*, *Paramicrodeutopus myersi*, *Globosolembos smithi*, *Eriopisa incisa*, *Anamaera hixonii* y *Cerapus benthophilus*). El grupo de los tanaidáceos fue reportado anteriormente en el delta, para el Caño Mariusa y Punta Pescador, pero las especies *Discapseudes surinamensis*, *Halmyrapseudes spaansi* y *Kalliapseudes* sp., no habían sido reportadas anteriormente para Venezuela. Los cumáceos también habían sido reportados como grupo en la zona de Pedernales. Se identificó 1 especie de gasterópodos (1 familia) y 4 especies de bivalvos (2 familias) (Bone y col., 2004).

Esta mayor diversidad de grupos taxonómicos y de especies, y su mayor contribución en términos de sus abundancias ha quedado bien señalada en los informes técnicos de consultoras, quienes muestrearon la parte baja del Caño Mariusa (casi en la desembocadura) durante la época de mayo de ese año. Estos autores reportan la presencia de al menos 8 Phyla de invertebrados bentónicos, que acumulan mucho más de 40 especies en total, que tomado en cuenta la enorme dificultad de identificación taxonómica de estos grupos, se trata, sin duda, de muchas más. Estos resultados evidencian la destacada biodiversidad de los ambientes costeros deltáicos, que se debe, en gran medida, al aporte de larvas y/o juveniles que proveen las aguas oceánicas a los fondos del bajo delta.

11.2.- Plancton.

Son pocas las referencias bibliográficas dedicadas al estudio del plancton en la zona del delta del río Orinoco, particularmente lo que se refiere a la composición y estructura de las comunidades planctónicas (fitoplancton y zooplancton). Caben destacar los trabajos realizados por Varela y Varela (1983) y Varela y col., (1996), siendo estos los únicos dedicados al estudio del fitoplancton en la zona específica del delta (abanico deltaico). Asimismo destaca el trabajo de Vásquez y Rey (1989) como el único trabajo que incluye el zooplancton de la región deltaica propiamente. Sin embargo es importante resaltar que estos trabajos incluyen un número relativamente bajo de localidades de estudio dentro de la zona del abanico deltaico, tanto para el fitoplancton como para el zooplancton.

La revisión bibliográfica realizada a partir de los trabajos de Varela y Varela (1983), Varela y col., (1996) y Spiniello y Pérez, (2005), se pudieron contabilizar un total de 411 especies de fitoplancton reportadas para el delta y sus zonas de influencia (plataforma deltana), así como para el Orinoco Medio. Sin embargo, cabe destacar que de ese número de especies registradas para la zona deltaica, solamente 57 especies se encontraron en la zona definida como Reserva de Biosfera del Delta del Orinoco (RBDO), con lo cual el registro de especies fitoplanctónicas publicado en Bone y col., (2004) de 367 especies, representa la caracterización más completa de la diversidad de la flora planctónica en la región. Este no fue el caso para la comunidad del zooplancton, donde la revisión bibliográfica arrojó una riqueza de 314 especies de zooplancton y de este total, 132 especies se encontraron en la Reserva de Biosfera del Delta del Orinoco. El resto de las especies se ubican hacia el Orinoco Medio (Bone y col. 2004). A este respecto cabe señalar que la caracterización del zooplancton realizada por Vásquez y Rey (1989) y Vásquez y col., (1998) se llevó a cabo en un número de estaciones muy superior al trabajado por Bone y col., (2004), razón por la cual no se logró un registro más significativo de especies.

El hecho de que el mayor porcentaje de especies tanto del fitoplancton como del zooplancton reportadas por Bone y col., (2004), indican que la influencia ambiental sobre la estructura comunitaria del plancton en la RBDO es eminentemente fluvial, lo cual queda además evidenciado con la significativa diferencia en cuanto a la composición del fitoplancton entre la RBDO y la Fachada Atlántica. Más aún, del conjunto de especies planctónicas que mostraron una distribución espacial cosmopolita para la RBDO, el 59% son de origen dulceacuícola (Bone y col., 2004).

11.3.- Selección de los Objetos de Conservación.

Para el área de estudio fueron seleccionados tres Objetos de Conservación relativos a bentos y plancton: litorales rocosos, comunidades de fondos blandos y playas arenosas.

11.4.- Definición operativa y caracterización de los OdC

A continuación, señalamos la definición operativa y las características más resaltantes que definen los OdC:

Litorales rocosos: Comunidad dominada por algas y otros invertebrados con resistencia a la desecación y altas temperaturas, que comprende desde la berma hasta la línea de marea baja (interfase tierra –mar). Este OdC incluye las gigas de Pedernales, los cuales son considerados sistemas únicos en la región del delta.

Comunidades de fondos blandos: Se refiere a todas aquellas comunidades bentónicas asociadas a los fondos caracterizados por un tipo de grano fino y particulado, con una sustancial acumulación de materia orgánica proveniente del aporte continuo de sedimentos. En la Foto 21, se presenta una muestra de la megafauna de fondos blandos que puede observarse en la Fachada Atlántica Venezolana.

Playas arenosas: Zona de interfase entre el mar y la tierra, formada por sedimentos que oscilan, en promedio, entre los 125 y 500 μm . Estos ecosistemas son muy dinámicos y los organismos que habitan allí soportan condiciones físicas extremas. Poseen una alta producción secundaria (dependen de fuentes alóctonas de materia orgánica) y consecuentemente sostienen una alta biomasa de organismos (principalmente filtradores).



Foto 21.- Muestra de la megafauna de fondos blandos presente en el Atlántico venezolano



Foto 22.- Playa arenosa, isla Tobjuba

En tabla 24, se resume el número total de especies que han sido reportadas para el área de estudio.

En el anexo X, se presenta una lista de las especies que han sido reportadas para el área de estudio y que se corresponden con los OdC señalados anteriormente.

Tabla 24.- Número total de especies reportadas en el área de estudio.

Phylum	Clase/Subclase	Orden/Familia	No.especies descritas	
Tunicata (Urochordata)	Ascidiacea		2	
	Larvacea (Appendiculata)		8	
Echinodermata	Crinoidea		1	
	Asteroidea		7	
	Ophiuroidea		4	
	Echinoidea		3	
	Holothuroidea		1	
Rotifera			19	
Arthropoda	Maxillopoda	Thecostraca (Cirripedia)	8	
		Copepoda	111	
	Malacostraca		Stomatopoda	6
			Amphipoda	134
			Cumacea	1
			Isopoda	14
			Mysida	1
			Tanaidacea	2
			Euphausiacea	14
			Decapoda	148
	Branchiopoda/Cladocera		10	
Annelida	Polychaeta		171	
Sipuncula			10	
Mollusca	Gastropoda		208	
	Cephalopoda		12	
	Bivalvia		187	
	Scaphopoda		8	
	Pteropoda		2	
	Poliplacophora		6	
Cnidaria	Anthozoa	Alcyonacea	1	
	Hydrozoa		Hydroida	1
			Leptothecatae	1
			Narcomedusae	2
			Siphonophorae	16
			Trachymedusae	2
	Scyphozoa		Coronatae	1
			Rhizostomeae	1
			Semaeostomeae	1
Ctenophora			1	
Chaetognatha			11	
Rhodophyta			98	
Chlorophyta			24	
Phaeophyta			12	
Foraminifera			29	

11.5.- Atributos de los Objetos de Conservación: Selección y valoración.

La tabla 25, agrupa los atributos identificados para cada uno de los OdC relativos a bentos y plancton. Las Tablas señaladas a continuación muestran la definición operativa de los atributos seleccionados por OdC, así como los indicadores para cada uno de estos atributos:

Tabla 25.- Atributos identificados para los OdC relativos a bentos y plancton.

Nombre del atributo	Litorales rocosos	Comunidades de fondos blandos	Playas arenosas
Abundancia de detritívoros		●	
Calidad de agua		●	
Ciclaje de nutrientes			●
Cobertura de macroalgas	●		
Diversidad de especies	●	●	
Fuente sedimentaria			●
Flujo de carbono desde aguas someras		●	
Hidrodinámica			●
Presencia de especies claves	●		
Presencia de vertebrados			●
Productividad			●
Tamaño del área	●	●	●
Topografía	●		
Zona buffer			●
No. total de atributos	5	5	7

Tabla 26.- Atributos, indicadores para el OdC ‘litorales rocosos’.

LITORALES ROCOSOS			
Tipo	Nombre del atributo	Definición operativa	Indicador
T	Tamaño del área	Área que ocupan las zonas de sustrato rocoso que están en contacto directo con el mar	Superficie (m ²)
C	Cobertura de macroalgas	Espacio que ocupan las macroalgas en el litoral rocoso	Porcentaje (%) de cobertura
C	Presencia de especies claves	Se refiere a la presencia de ciertas especies, en particular especies endémicas	Presencia o ausencia de especies endémicas
C	Diversidad de especies	Número de especies asociadas al objeto de conservación	Riqueza específica: número de especies presentes; abundancia: número de individuos de una determinada especie por unidad de muestreo. Riqueza + abundancia = diversidad
CP	Topografía	Se refiere a la formas del terreno, pendiente y tipo de sustrato de los acantilados rocosos	Grado de la pendiente, tipo de sustrato

Tabla 27.- Atributos, indicadores para el OdC ‘comunidades de fondos blandos’.

COMUNIDADES DE FONDOS BLANDOS			
Tipo	Nombre del atributo	Definición operativa	Indicador
T	Tamaño del área	Extensión que ocupa el OdC en el área en cuestión	Superficie (m ²)
C	Diversidad de especies	Se refiere a la composición, abundancia, densidad, biomasa de especies asociadas a los fondos blandos	Riqueza específica: número de especies de cnidarios, moluscos, equinodermos, crustáceos, anélidos y peces presentes; abundancia: número de individuos de una determinada especie por unidad de muestreo. Riqueza + abundancia = diversidad. Biomasa. Presencia de especies claves
C	Calidad de agua	Se refiere a las condiciones del agua en relación a la turbidez, nutrientes, hidrocarburos y metales pesados	Oxígeno disuelto, Cd, Zn, Cu, As, Fe, Mn, Hg, Ni, Pb, Ag: mg/L; Plaguicidas organoclorados y organofosforados: µm/L ; pH. Salinidad y sólidos totales suspendidos, TPH y aromáticos
CP	Flujo de carbono desde aguas someras	Detritos que se incorporan en las tramas tróficas de los fondos duros Relación entre los átomos de C y sus isótopos para ver de que fuente provienen los carbonos que se incorporan en los organismos que habitan los fondos duros.	Balance y flujo de carbono. Tasas de exportación e importación
C	Abundancia de detritívoros	Se refiere al número de individuos de las diferentes especies de detritívoros en las comunidades de fondos blandos	Densidad (ind/m ²) de las especies detritívoras

Tabla 28.- Atributos, indicadores para el OdC ‘playas arenosas’.

PLAYAS ARENOSAS			
Tipo	Nombre del atributo	Definición operativa	Indicador
T	Tamaño del área	Se refiere a la extensión de la zona de arena entre la berma y el nivel medio de bajamar	Superficie (m ²)
T	Zona buffer	Se refiere a la zona de transición entre el mar y la tierra	Superficie (m ²)
C	Productividad	Cantidad de energía disponible por área por unidad de tiempo en el primer eslabón de la cadena trófica (PP) y a nivel de los consumidores (PS)	Cantidad de biomasa (gramos/m ² /día) de fitoplancton presente en la columna de agua. Cantidad de biomasa (gramos/m ² /día) de macro invertebrados bentónicos
C	Presencia de vertebrados	Se refiere a las especies de peces presentes	Lista de especies de peces. Densidad de peces por m ² . Estructura trófica de comunidad de peces
C	Fuente sedimentaria	Se refiere al origen de los sedimentos necesarios para el funcionamiento de las playas arenosas, por ejemplo el aporte de los ríos, la erosión de la costa y/o fondos marinos	Evaluación de las geoformas: análisis cualitativo de la geomorfología de costas, geoformas de erosión y costas de acumulación. Analizar la deriva litoral, deriva predominante, interrupciones, alteraciones, etc
CP	Hidrodinámica	Movimientos de la columna de agua, olas, corrientes y fluctuaciones de la marea	Niveles de marea (m); altura máxima y mínima de olas (cm); períodos del oleaje; corriente litoral, velocidad media (m/seg) y dirección predominante
CP	Ciclaje de nutrientes	Se refiere a la capacidad de las playas arenosas en el aprovechamiento e incorporación de los nutrientes al sistema	Relación, Carbono, Nitritos, Nitratos, Fosfatos, Silicatos disueltos en el agua y en el sedimento

En el anexo XI, se muestran los valores asignados a cada uno de los atributos ecológicos claves que definen estos OdC.

11.6.- Representación cartográfica y cobertura de los Objetos de Conservación (OdC).

A continuación señalamos la expresión cartográfica de los OdC relativos a bentos y plancton, así como los principales criterios utilizados para el definir los polígonos de cobertura:

11.6.1.- Litorales rocosos.

Se señaló la presencia del OdC en dos de las siete regiones definidas para el aérea de estudio: Península de Paria (Región 1) y Pedernales (Región 3). En la figura 26, en color negro se representa el área de distribución del OdC. El criterio utilizado fue señalar localidades específicas con la presencia del OdC: al sur de la Península de Paria y en la Región de Pedernales donde se presenta una playa rocosa (gigas) ecosistema único en área que alberga una alta diversidad de invertebrados (Lasso y col., 2004).

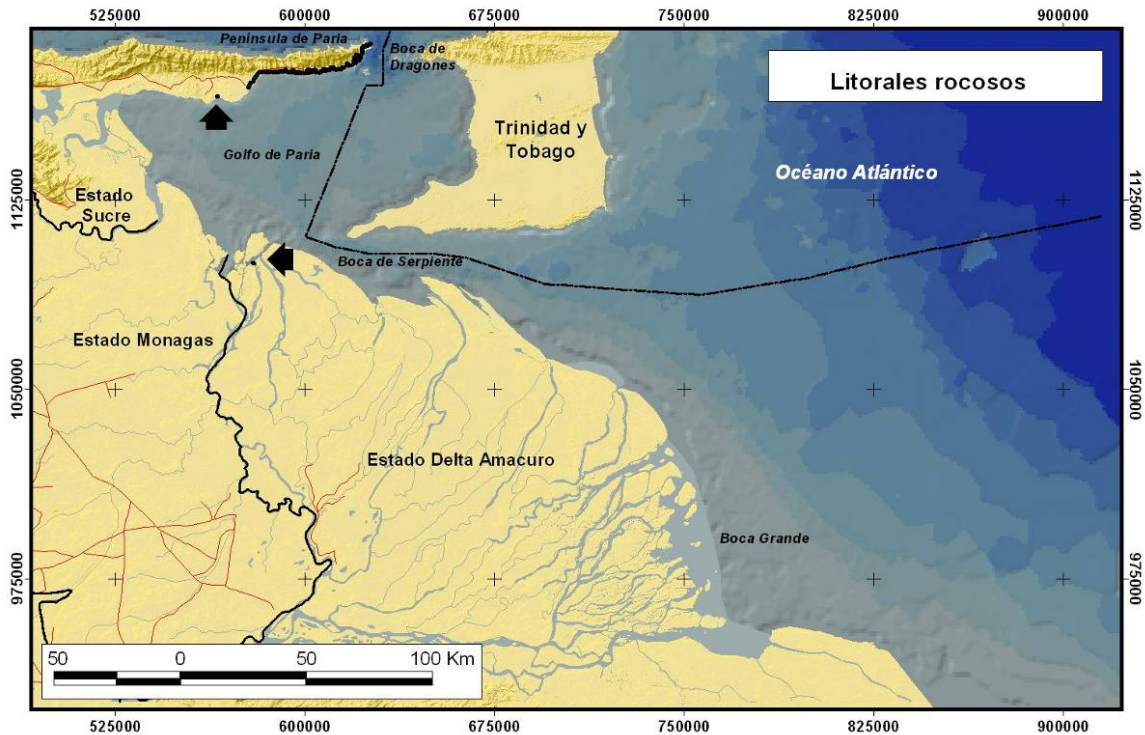


Figura 26. Distribución del OdC 'litorales rocosos'.

11.6.2.- Comunidades de fondos blandos.

Se señaló la presencia del OdC en cuatro de las siete regiones definidas para el área de estudio: Saco del Golfo de Paria (región 2), Boca de Serpiente (región 5), Boca Grande (región 6) y Oceánica (región 7). En la Figura 27, en color amarillo se representa la distribución del OdC. El criterio utilizado fue considerar las áreas con registros confirmados para el OdC así como todas aquellas áreas potenciales de distribución. Para definir los límites se consideró una profundidad de 15 metros en la región Saco del Golfo de Paria (región 2) y una profundidad máxima de 100 metros en el resto de las regiones.

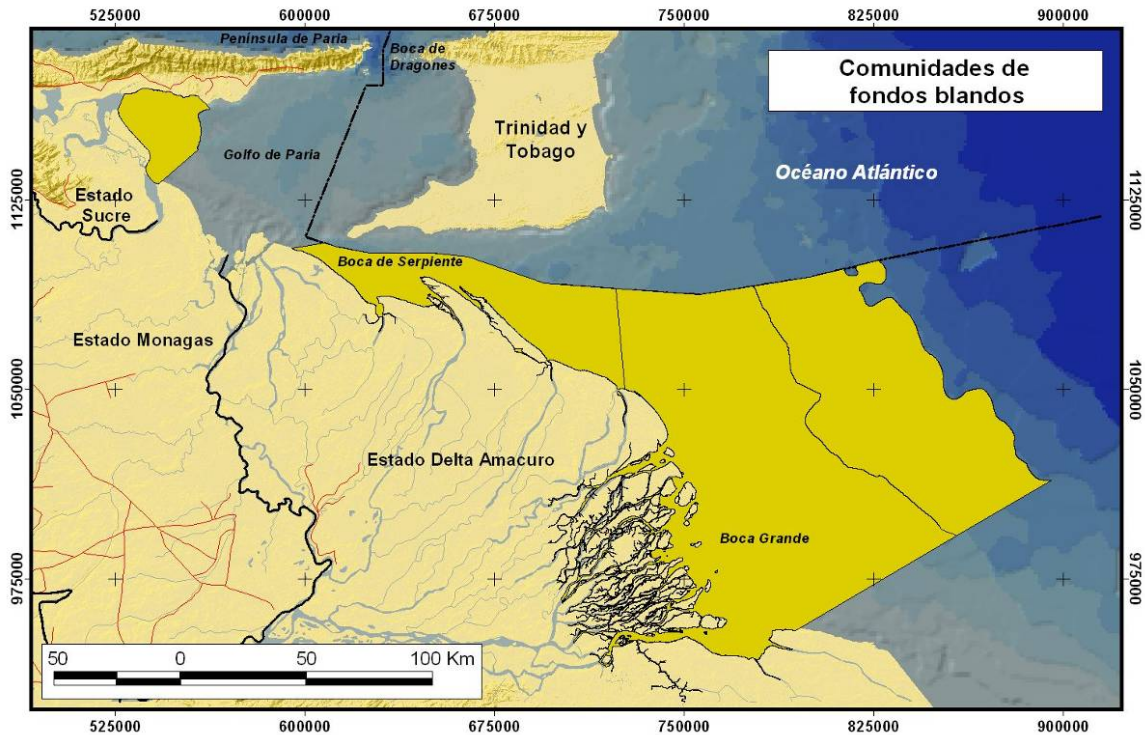


Figura 27. Distribución del del ODC ‘comunidades de fondos blandos’.

11.6.3.- Playas arenosas.

Se señaló la presencia del ODC en cuatro de las siete regiones definidas para el área de estudio: Península de Paria (región 1), Pedernales (región 3), Boca de Serpiente (región 5) y Boca Grande (región 6). En la figura 28, en color amarillo se representa la distribución del ODC. El criterio utilizado para representar cartográficamente al ODC, fue ubicar todas aquellas áreas con presencia de playas arenosas: al sur de la Península de Paria, en la punta noreste de isla Cotorra, y en las costas de las regiones Boca de Serpiente y Boca Grande. Se tomó en consideración una extensión de 50 metros para definir las áreas con la presencia del ODC.

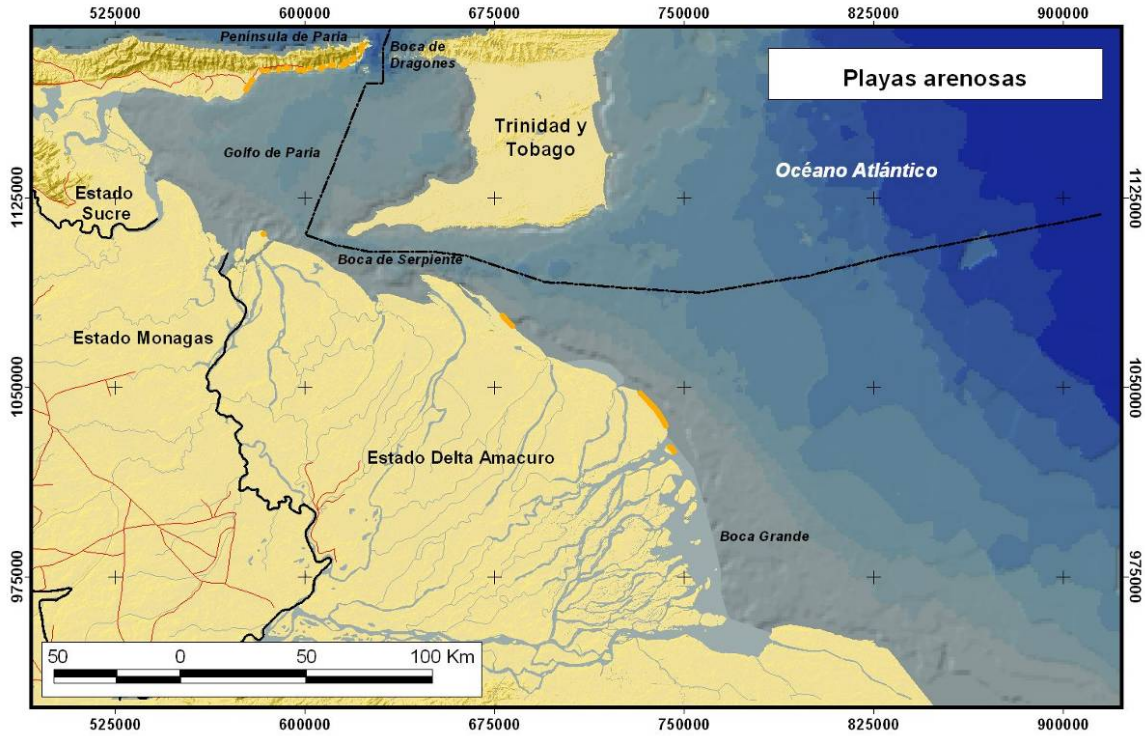


Figura 28. Distribución del del OdC ‘playas arenosas’.

12.- OBJETOS DE CONSERVACIÓN RELATIVOS A VEGETACIÓN: PENÍNSULA DE PARIA.

Francia Motta

La vegetación de la Península de Paria se caracteriza por la variedad de formaciones vegetales, predominantemente arbóreas, resultantes de la heterogeneidad climática, geomorfológica y edafológica. El Parque Nacional Península de Paria, decretado el 12 de diciembre de 1978 (República de Venezuela, 1979), y el cual abarca una superficie de 37.500 hectáreas es la única ABRAE existente en área que protege las valiosas y heterogéneas formaciones vegetales presentes en el extremo nororiental del país, caracterizadas por presentar una alta diversidad de especies y un alto porcentaje de especies endémicas.

12.1.- Selección de los Objetos de Conservación.

Los OdC relativos a vegetación seleccionados en la Península de Paria (Región 1 en este estudio) fueron los siguientes: bosque nublado, bosque de galería, bosque deciduo y semideciduo y bosque siempreverde.

12.2.- Definición operativa y caracterización de los OdC.

A continuación, señalamos la definición operativa y las características más resaltantes que definen los OdC relativos a vegetación:

Bosque nublado: Se refiere a las comunidades vegetales arbóreas generalmente observadas a partir de los 800 m.s.n.m. aproximadamente, aunque pueden presentarse con variaciones importantes en cuanto a la altitud, dado que es posible encontrarlos en cadenas montañosas entre los 2000 y 3000 m s.n.m., y presentarse en las zonas costeras a elevaciones menores pudiendo descender hasta los 500 m.s.n.m. Están sometidos a un amplio rango de

precipitaciones que varían entre los 500 y los 10.000 mm anuales, se encuentran envueltos durante la mayor parte del año en nieblas y nubes orográficas. Se caracterizan por presentar una alta diversidad de especies, a pesar de ello, forman parte de los ecosistemas más amenazados del mundo (Hamilton y col., 1995).

En base a la bibliografía existente (Steyermark y Agostini, 1966; Steyermark 1973, 1974 y 1979) los bosques nublados de la Serranía de Paria, se presentan a partir de los 800 m s.n.m. aproximadamente, se destacan por:

- Presentar un elemento florístico con afinidades amazónico–guayanesas (similar que el resto de los bosques nublados de la Cordillera de la Costa). Dentro de las especies con estas características se mencionan *Platycentrum clidemioides*, *Cespedezia spathulata* y *Elvasia* sp.
- Incluir especies que anteriormente eran desconocidas en nuestro país y eran consideradas endémicas en las islas de Trinidad y Tobago, como *Selaginella hartii*, *Anthurium aripoense*, *Quiina cruegeriana* y *Clidemia cruegeriana*, entre otras.
- Reunir numerosas especies endémicas, de manera tal que Steyermark (1979) los contempla dentro de las cinco áreas con mayor endemismo de la Cordillera de la Costa.



Foto 23.- Bosque nublado. Fuente: IRNR (2004).



Foto 24.- Vista del Cerro Humo, Serranía de Paria. Fuente Motta (2001).

De acuerdo a Hamilton y col. (1995) la conservación de los bosques nublados se justifica entre otros aspectos por:

- Contribuir al aumento de la precipitación neta, al interceptar el dosel agua directamente de las nubes, la cual es incorporada a los acuíferos o corrientes de aguas superficiales. Este proceso no lo puede realizar otro tipo de vegetación carente de la habilidad para captar y filtrar el agua.
- En ellos no se cumple el planteamiento ecológico aceptado relativo a la disminución en la riqueza de árboles conforme aumenta la altitud.
- La diversidad de especies de árboles, arbustos, hierbas y epífitas puede ser alta considerando su extensión restringida. Se encuentran especies endémicas.
- Son hábitats importantes para especies de aves y mamíferos que juegan un rol importante en la dinámica del bosque, específicamente en cuanto a depredación y dispersión de semillas.
- Tienen baja resiliencia ante las perturbaciones.

- Han sido relativamente poco estudiados, lo cual incrementa su valor para la ciencia.
- Es posible que constituyan refugios para especies que han sido afectadas por la intervención de ecosistemas localizados en áreas adyacentes.

Steyermark (1979) reporta inicialmente 29 especies endémicas en los bosques nublados de la Serranía de Paria. Veinte años después, Mostacero (1999) realizó una primera revisión en el Herbario Nacional y en la bibliografía existente en Caracas relativa al tema y concluyó que las plantas estrictamente endémicas de la Serranía de Paria comprendían 17 especies. A esta lista se suman la especie endémica *Peperomia pariensis* (Steyermark, 1984 en Mostacero, 1999) y otras cuatro que además están incluidas en el Libro Rojo de la Flora Venezolana (Llamozas y col., 2003), como son *Asterogyne ramosa* (Stauffer, 1999, 2003 en Llamozas y col., 2003), *Cyathea parianensis* (Mostacero y Smith 2003 en Llamozas y col., 2003), *Aechmea dichlamidea* var. *pariaensis* y *Aechmea gigantea* (Silva, 2003 en Llamozas y col., 2003) consideradas respectivamente Vulnerable (VU), En Peligro, En Peligro y En Peligro Crítico, siendo la principal amenaza el incremento de los cultivos de café en los bosques nublados de la Serranía de Paria.

En total son 23 especies endémicas (anexo XII), entre las cuales se encuentran ocho especies con categoría de amenaza, las cuales pueden estar sujetas a mayor riesgo de desaparición dado a su distribución en núcleos pequeños de bosques.

Bosque de galería: Formaciones boscosas con alta diversidad de especies vegetales que se desarrollan a lo largo de los cursos de agua dulce.

Bosque deciduo y semideciduo: Comunidad vegetal que deja caer su follaje durante la estación de sequía. Se caracterizan por presentar una baja altura (4-10 metros), con la presencia de dos estratos bien diferenciados: arbóreo y sotobosque denso (Huber y Alarcón, 1988). Esta comunidad vegetal se encuentra ubicada entre los 200 y 400 metros.



Foto 25.- Bosque semidecíduo entre la vía de Mundo Nuevo y la Ensenada de Mejillones. En primer plano se observa la palma curumiche (*Attalea osmanta*) y la *Cecropia peltata*. Fuente IRNR (2004).

Bosque siempreverde: Se caracterizan por la presencia de especies arbóreas que mantienen su follaje durante la temporada seca. Esta formación vegetal se presenta entre los 400 y 800 m.s.n.m.

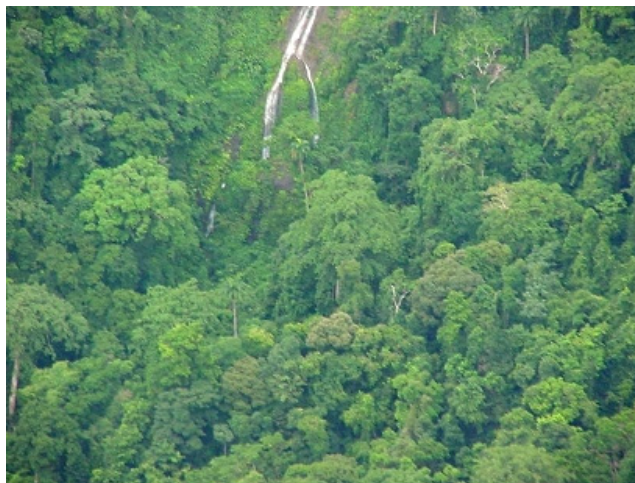


Foto 26.- Bosque siempreverde, ensenada Pargo, vertiente norte Serranía de Paria. Fuente:IRNR (2004).



Foto 27.- Bosque siempreverde, Serranía de Paria. Fuente IRNR (2004).

Las formaciones vegetales mencionadas anteriormente, conforman uno de los núcleos más extensos de formaciones arbóreas ubicadas en el sector nororiental de Venezuela. Dentro de estas formaciones vegetales, sobresalen los bosques nublados que ameritan gran protección por ser hábitats de especies vegetales y fauna endémica y amenazada. De acuerdo a destacados especialistas, las áreas montañas de la Península de Paria forman parte de las áreas prioritarias para investigaciones botánicas (Huber y col., 1998). Hay que reforzar la función de conservación de los ecosistemas en el Parque Nacional “Península de Paria”, que es la única Figura administrativa existente en la actualidad para proteger estas valiosas y heterogéneas formaciones vegetales, y considerar propuestas señaladas (Motta, 2001) para establecer una reserva de biosfera (UNESCO, 1996) en la Península de Paria, la cual dentro de sus objetivos se encuentra la protección y recuperación de los ecosistemas más frágiles, y sus adyacencias de los efectos generados por las actividades antrópicas y promover el ordenamiento territorial en pro de la conservación de la biodiversidad y el mejoramiento de las condiciones de vida de las poblaciones locales.

En el anexo XII, se muestra la lista de especies más representativas que definen los Objetos de Conservación señalados anteriormente.

12.3.- Atributos de los Objetos de Conservación: Selección y valoración.

La tabla 29, agrupa los atributos de los OdC identificados en la Península de Paria (Región 1), así como la definición operativa e indicadores seleccionados para referirnos a cada uno de ellos. En el Anexo XIII, se muestran los valores asignados a cada uno de los atributos ecológicos claves que definen los OdC relativos a vegetación señalados anteriormente.

Tabla 29.- Atributos, indicadores para los OdC relativos a vegetación.

BOSQUES: NUBLADO, GALERÍA, DECIDUO-SEMIDECIDUO, SIEMPREVERDE			
Tipo	Nombre del atributo	Definición operativa	Indicador
T	Tamaño del parche	Se refiere a la superficie que abarca esta formación vegetal	Superficie (m ²)
T	Cobertura de especies vegetales	Extensión del dosel y por consecuencia su importancia en la protección del suelo y de las cabeceras de los cursos de agua	Densidad de la cobertura (densa, media y rala)
C	Composición florística	Número de especies vegetales presentes y sus abundancias relativas	Riqueza de especies vegetales, Abundancia relativa, Diversidad
C	Estratificación	Se refiere a las diferentes alturas de la vegetación desde el suelo hasta el tope (dosel)	Porte y diámetro a la altura del pecho (DAP). Distribución de tallas
C	Fauna asociada	Se refiere a la fauna presente en esta comunidad vegetal	Riqueza y diversidad de especies. Presencia de endemismos y especies amenazadas
C	Presencia de especies claves	Se refiere a la presencia de especies con prioridad de conservación	Presencia de especies endémicas, especies amenazadas
C	Productividad	Cantidad de biomasa producida por unidad de área por unidad de tiempo	gramos/m ² /año de hojarasca producida
CP	Conectividad	Grado de acoplamiento entre el objeto de conservación en cuestión y otros sistemas aledaños	Grado de aislamiento geográfico respecto a otra fuente. Componentes genéticos: deriva génica, migración, frecuencia alélica o génica. Diferenciación genética, distribución de la varianza genética y distancia genética dentro y entre poblaciones

13.- OBJETOS DE CONSERVACIÓN RELATIVOS A VEGETACIÓN: SUR DE LA PENÍNSULA DE PARIA Y DELTA DEL ORINOCO.

Giuseppe Colonnello

13.1.- Selección de los Objetos de Conservación.

Al sur de la Península de Paria y Delta del Orinoco, se seleccionaron cuatro Objetos de Conservación relativos a vegetación diferenciados según los tipos de formaciones identificadas: bosque de manglar, bosque de pantano, palmar de pantano y herbazal.

13.2.- Definición operativa y caracterización de los OdC.

A continuación, señalamos la definición operativa y las características más resaltantes que definen los OdC relativos a vegetación:

Bosque de manglar: Conjunto de halófilas tropicales leñosas tolerantes a altos niveles de salinidad y restringidas principalmente a zonas costeras y estuarios. Siete especies de manglares se presentan en Venezuela, pero las más abundantes en las áreas consideradas pertenecen a los géneros *Rhizophora*, *Avicennia* y *Laguncularia*. Los bosques de manglares que alcanzan los 30 m de alto, ocupan sustratos frecuentemente minerales en una franja de anchura variable a lo largo de la costa o en las riberas de caños de marea que frecuentemente se adentran en el interior. Estas formaciones que pueden ser monoespecíficas o contar con dos o tres especies halófitas, también puede alojar a especies que son tolerantes a cierto grado de salinidad como *Pterocarpus officinalis*, *Montrichardia arborescens*, *Acrostichium aureum* y *Crinum erubescens*. Sostienen además una gran diversidad de plantas y animales (foto 27).

Bosque de pantano: Vegetación leñosa de hasta 30 m de alto, aunque son más comunes formaciones medias y bajas, que se desarrolla en sustratos inundados o saturados de agua durante una parte significativa del año. Los suelos son generalmente de turba pero pueden existir sobre suelos minerales. En ocasiones se observan un microrelieve formado por la misma materia orgánica y en los bordes de los caños en los que se encuentran los bosques, un pequeño albardón o dique topográficamente más alto (foto 28).

Palmar de pantano: Son comunidades de palmas con dominancia casi absoluta de *Mauritia flexuosa* generalmente asociadas a cuerpos de agua dulce permanentes y que se encuentran generalmente en la Planicie cenagosa o turbosa. La altura media de estas comunidades es de 15-20 metros pero puede haber emergentes de 25 metros. El microrelieve es de montículos generados por los mismos residuos vegetales de las palmas y demás especies. Esta comunidad puede presentar muchas facies en las que co-dominan otras especies del bosque de pantano así como claros en los que se desarrolla un herbazal acompañante (fotos 29 y 30).

Herbazal: Comunidades herbáceas generalmente sobre suelos de turba, y casi permanentemente anegados o saturados de agua ubicados en cubetas de decantación. Los sustratos son ácidos y anóxicos. Usualmente existe sobre el sustrato propiamente dicho, un estrato de materia seca de grosor variable que no se descompone fácilmente. Su estructura es de uno o dos estratos de hierbas que alcanzan 2,5 metros de alto (comunidades *Lagenocarpus guianensis*) y puede estar poblado por arbolitos (*Ilex guianensis*) y arbustos (*Ludwigia affinis*) aislados o en pequeños grupos (Foto 31).

En el anexo XII, se muestra la lista de especies más representativas que definen los Objetos de Conservación señalados anteriormente.



Foto 28.- Interior de un manglar de *Rhizophora mangle* con individuos de *Pterocarpus officinalis*.



Foto 29.- Interior del bosque de pantano. El sustrato se encuentra anegado. Se observan las raíces tabulares del sangrito, *Pterocarpus officinalis*.



Foto 30.- Palmar de pantano con una alta dominancia del moriche, *Mauritia flexuosa*. Al fondo una franja de manglares.



Foto 31.- La palma *Mauritia flexuosa* en las afueras de un morichal medio.



Foto 32.- Herbazal de pantano donde domina el helecho *Blechnum serrulatum*, Turuépano.

13.3.- Atributos de los Objetos de Conservación: Selección y valoración.

La tabla 30, agrupa los atributos identificados para cada uno de los OdC relativos a vegetación. En las tablas siguientes señalamos la definición operativa de los atributos seleccionados por OdC, así como los indicadores para cada uno de estos atributos:

Tabla 30.- Atributos identificados para los OdC relativos a vegetación.

Nombre del atributo	Bosque de manglar	Bosque de pantano	Palmar de pantano	Herbazal
Cobertura de especies vegetales	●	●	●	●
Composición florística	●	●	●	●
Conectividad	●	●	●	
Densidad/cobertura de la palma Moriche			●	
Estratificación	●	●	●	●
Fauna asociada	●	●	●	●
Presencia de especies claves	●	●	●	●
Productividad	●	●	●	●
Tamaño del parche	●	●	●	●
No. total de atributos	8	8	9	7

Tabla 31.- Atributos, indicadores para el OdC ‘bosque de manglar’.

BOSQUES DE MANGLAR			
Tipo	Nombre del atributo	Definición operativa	Indicador
T	Tamaño del parche	Área que ocupa cada uno de los fragmentos que conforman el bosque de manglar	Número y tamaño de áreas fragmentadas que componen el bosque de manglares (m ²). Extensión de la franja litoral (m ²)
T	Cobertura de especies vegetales	Extensión del dosel y por consecuencia su importancia en la protección del suelo y de las cabeceras de los cursos de agua	Densidad de la cobertura del manglar (densa, media y rala) en el área
C	Composición florística	Cantidad de especies de manglar presentes en el bosque y sus abundancias relativas	Riqueza específica: cantidad de especies de manglares presentes en una unidad de muestreo definida; abundancia relativa: cantidad de individuos por especie presentes en una unidad de muestreo (ind/m ²)
C	Estratificación	Se refiere a las diferentes alturas del bosque de manglar desde el suelo hasta el tope (dosel)	Número y altura de cada capa o estrato de vegetación reconocibles
C	Fauna asociada	Composición y abundancia de especies asociadas a la raíces y al follaje, por ejemplo aves	Riqueza específica: número de especies de macro invertebrados asociados a raíces aéreas y sedimento, peces y macro invertebrados asociados a raíces de mangle, vertebrados asociados a raíces aéreas y canopia del bosque presentes en la comunidad; abundancia: no. de individuos de cada especie/unidad de muestreo
C	Presencia de especies claves	Se refiere a la presencia de especies con prioridad de conservación	Presencia de especies endémicas, especies amenazadas
C	Productividad	Cantidad de biomasa producida por unidad de área por unidad de tiempo	gramos/m ² /año de hojarasca producida
CP	Conectividad	Grado de acoplamiento entre el objeto de conservación en cuestión y otras comunidades y sistemas aledaños	Grado de aislamiento geográfico o hídrico respecto a otra fuente. Componentes genéticos: deriva génica, migración, frecuencia alélica o génica. Diferenciación genética, distribución de la varianza genética y distancia genética dentro y entre poblaciones

Tabla 32.- Atributos, indicadores para el OdC ‘bosque de pantano’.

BOSQUE DE PANTANO			
Tipo	Nombre del atributo	Definición operativa	Indicador
T	Tamaño del parche	Se refiere a la superficie que abarca esta formación vegetal	Superficie (m ²)
T	Cobertura de especies vegetales	Extensión del dosel y por consecuencia su importancia en la protección del suelo y de las cabeceras de los cursos de agua	Densidad de la cobertura del bosque de pantano (densa, media y rala)
C	Composición florística	Número de especies vegetales presentes y sus abundancias relativas	Riqueza de especies vegetales, Abundancia relativa, Diversidad
C	Estratificación	Se refiere a las diferentes alturas de la vegetación desde el suelo hasta el tope (dosel)	Número y altura de cada capa o estrato de vegetación reconocibles
C	Fauna asociada	Se refiere a la fauna presente en esta comunidad vegetal	Riqueza y diversidad de especies. Presencia de endemismos y especies amenazadas
C	Presencia de especies claves	Se refiere a la presencia de especies con prioridad de conservación	Presencia de especies endémicas, especies amenazadas
C	Productividad	Cantidad de biomasa producida por unidad de área por unidad de tiempo	gramos/m ² /año de hojarasca producida
CP	Conectividad	Grado de acoplamiento entre el objeto de conservación en cuestión y otros sistemas aledaños	Grado de aislamiento geográfico respecto a otra fuente. Componentes genéticos: deriva génica, migración, frecuencia alélica o génica. Diferenciación genética, distribución de la varianza genética y distancia genética dentro y entre poblaciones

Tabla 33.- Atributos, indicadores para el OdC ‘palmar de pantano’.

PALMAR DE PANTANO			
Tipo	Nombre del atributo	Definición operativa	Indicador
T	Tamaño del parche	Se refiere a la superficie que abarca esta formación vegetal	Superficie (m ²)
T	Cobertura de especies vegetales	Extensión del dosel y por consecuencia su importancia en la protección del suelo y de las cabeceras de los cursos de agua	Densidad de la cobertura del palmar de pantano (densa, media y rala)
T	Densidad de la palma Moriche	Se refiere a la densidad de palmas de la especie <i>Mauritia flexuosa</i>	Densidad (ind/ha)
C	Composición florística	Número de especies vegetales presentes y sus abundancias relativas	Riqueza de especies vegetales, Abundancia relativa, Diversidad
C	Estratificación	Se refiere a las diferentes alturas de la vegetación desde el suelo hasta el tope (dosel)	Número y altura de cada capa o estrato de vegetación reconocibles
C	Fauna asociada	Se refiere a la fauna presente en esta comunidad vegetal	Riqueza y diversidad de especies. Presencia de endemismos y especies amenazadas
C	Presencia de especies claves	Se refiere a la presencia de especies con prioridad de conservación	Presencia de especies endémicas, especies amenazadas
C	Productividad	Cantidad de biomasa producida por unidad de área por unidad de tiempo	gramos/m ² /año de hojarasca producida
CP	Conectividad	Grado de acoplamiento entre el objeto de conservación en cuestión y otros sistemas aledaños	Grado de aislamiento geográfico respecto a otra fuente. Componentes genéticos: deriva génica, migración, frecuencia alélica o génica. Diferenciación genética, distribución de la varianza genética y distancia genética dentro y entre poblaciones

Tabla 34.- Atributos, indicadores para el OdC ‘herbazal’.

HERBAZAL			
Tipo	Nombre del atributo	Definición operativa	Indicador
T	Tamaño del parche	Se refiere a la superficie que abarca esta formación vegetal	Superficie (m ²)
T	Cobertura de especies vegetales	Extensión del dosel y por consecuencia su importancia en la protección del suelo y de las cabeceras de los cursos de agua	Densidad de la cobertura del herbazal (densa, media y rala)
C	Composición florística	Número de especies vegetales presentes y sus abundancias relativas	Riqueza de especies vegetales, Abundancia relativa, Diversidad
C	Estratificación	Se refiere a las diferentes alturas de la vegetación desde el suelo hasta el tope (dosel)	Número y altura de cada capa o estrato de vegetación reconocibles
C	Fauna asociada	Se refiere a la fauna presente en esta comunidad vegetal	Riqueza y diversidad de especies. Presencia de endemismos y especies amenazadas
C	Presencia de especies claves	Se refiere a la presencia de especies con prioridad de conservación	Presencia de especies endémicas, especies amenazadas
C	Productividad	Cantidad de biomasa producida por unidad de área por unidad de tiempo	gramos/m ² /año de hojarasca producida

En el anexo XIII se muestran los valores asignados a cada uno de los atributos ecológicos claves que definen los OdC relativos a vegetación.

13.4.- Representación cartográfica de los OdC relativos a vegetación.

A continuación señalamos la distribución de los OdC relativos a vegetación seleccionados para el área de estudio, así como los criterios utilizados para el definir su representación cartográfica. La distribución de los OdC presentes en la Península de Paria fue generada considerando la información cartográfica contenida en el estudio de “Caracterización ambiental del los Parques Nacionales Península de Paria y Turuépano” (IRNR, 2004). En el caso de los OdC presentes en la sección del Golfo de Paria y el Delta del Orinoco se consideró la información de vegetación y cartografía asociada contenida en los estudios “*Estudio de impacto ambiental. Proyecto Corocoro. Fase I. Mapa de Vegetación, 1:50.000*” (Ecology & Environment, 2002) y “*Evaluación ecológica rápida de la vegetación. Proyecto Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica en la Reserva de Biósfera y los Humedales del Delta del Orinoco* (Ambioconsult, 2003). Esta información fue validada por los expertos de vegetación que participaron en los talleres realizados en el marco del proyecto.

13.4.1.- Bosque nublado.

Los bosques nublados en la Península de Paria destacan por presentar una alta diversidad de especies así como especies de flora y fauna endémica y amenazada. Constituyen uno de las dos formaciones vegetales de este tipo existentes al oriente de Venezuela, ya que la otra se encuentra ubicada en la Serranía del Turimiquire. Como áreas representativas de esta formación vegetal destacan las que se encuentran alrededor de los Cerros Patao y Cerro Humo (IRNR, 2004). En la figura 30, en color verde se representa el área de distribución del OdC ‘bosque nublado’ en la Península de Paria (región 1).

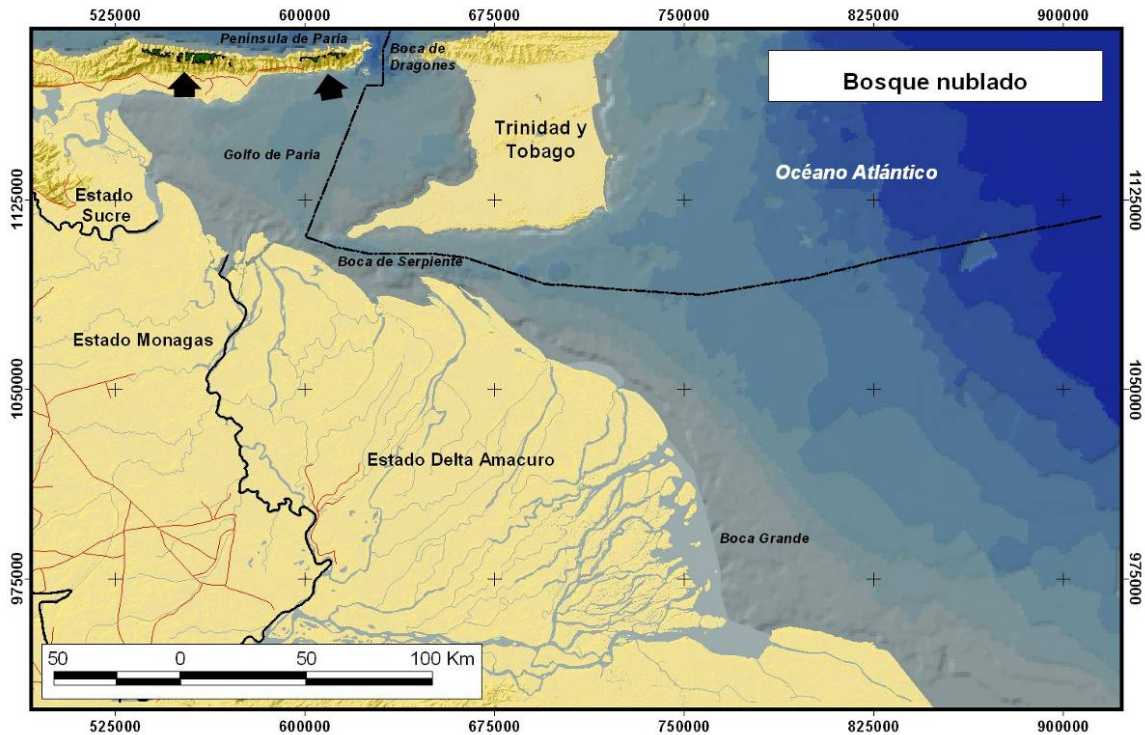


Figura 29. Distribución del OdC ‘bosque nublado.’

13.4.2.- Bosque de galería.

En la figura 31, se muestra la distribución de los bosques de galería en Península de Paria. Esta unidad de vegetación se encuentra a lo largo de los cursos de agua ubicados particularmente entre los centros poblados de Irapa y Puerto de Hierro. En la actualidad es poca la información que disponemos ya que no se han efectuado estudios florísticos en este tipo de formación vegetal en la zona (IRNR, 2004).

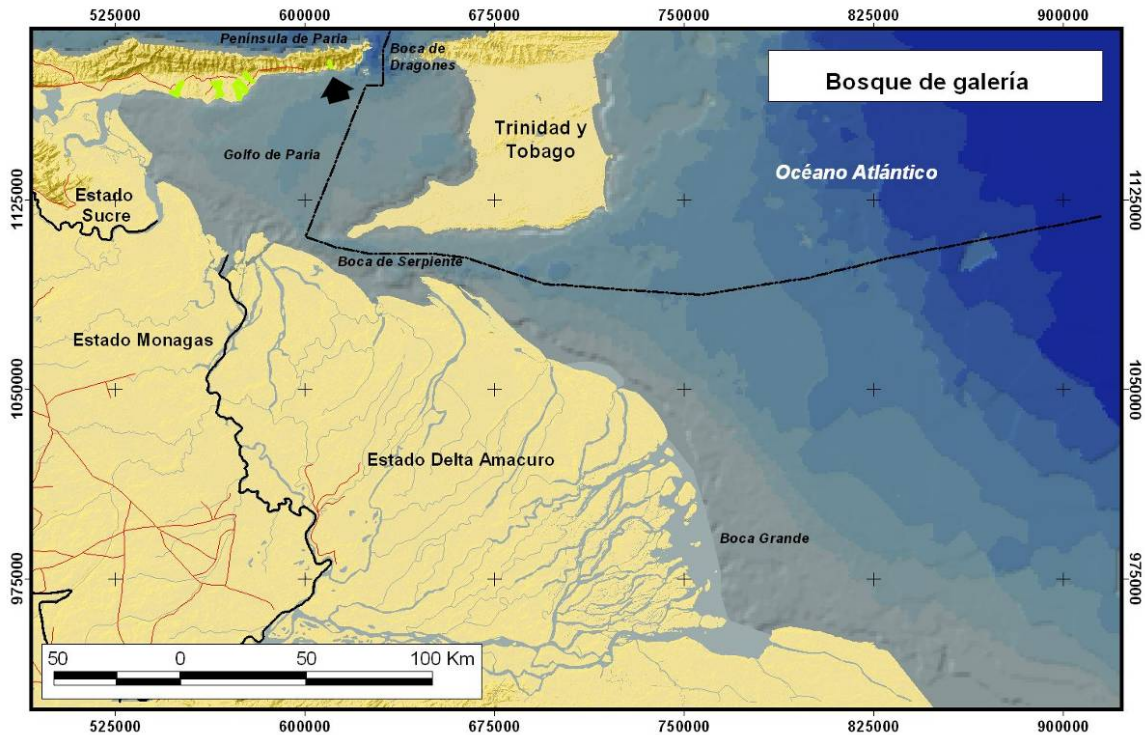


Figura 30. Distribución del OdC 'bosque de galería'.

13.4.3.- Bosque deciduo y semideciduo.

En la figura 32, se muestra las áreas con presencia del OdC Bosque deciduo y semideciduo. Esta unidad de vegetación presenta una distribución irregular debido a la heterogeneidad del ambiente como resultado de la topografía característica de la Península de Paria (IRNR 2004). Estas formaciones vegetales se han visto afectadas por la expansión de la frontera agrícola, expresada en los conucos para subsistencia y los orientados a la comercialización siendo el ocumo blanco (*Xanthosoma sagitifolium*), el rubro que mayor se utiliza con este fin y que ha generado una mayor fragmentación dentro del bosque. Otros rubros cultivados son el café (*Coffea arabica*) y el cacao (*Theobroma cacao*).

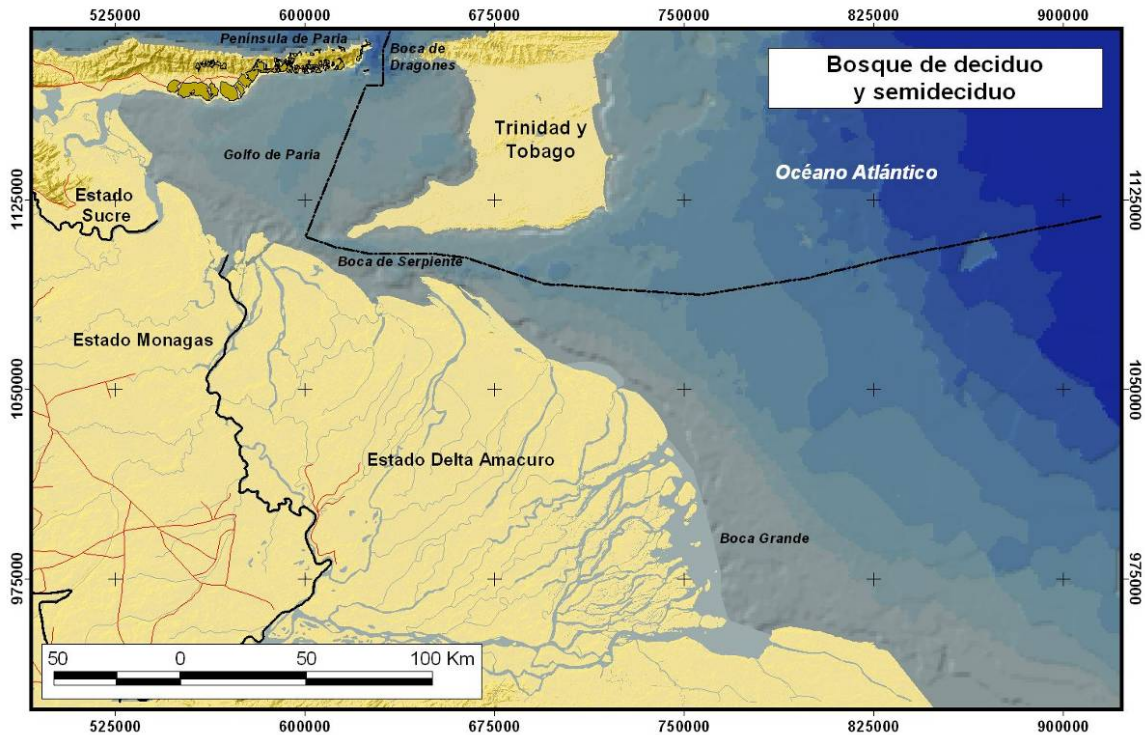


Figura 31. Distribución del OdC ‘bosques deciduo y semideciduo’.

13.4.4.- Bosque siempreverde.

En la figura 33, se muestra la distribución del OdC bosque siempreverde. En la Península de Paria, esta unidad de vegetación se distribuye entre los 400 y 800 m s.n.m aproximadamente, inclusive en la costa norte llega a estar en contacto con el mar. Al igual que el bosque deciduo y semideciduo, los bosques siempreverdes se han visto afectados en algunos sectores por la expansión de la frontera agrícola de algunos rubros comúnmente cultivados en la zona. Conjuntamente con los otros tipos de bosques, el bosque siempreverde amerita ser conservado por múltiples razones entre ellas podemos citar: su distribución restringida a nivel regional, es decir el oriente del país, por constituir el hábitat de numerosas especies de fauna silvestre, por

la protección que ofrece a los suelos contra la erosión hídrica, particularmente en las áreas de fuertes pendientes.

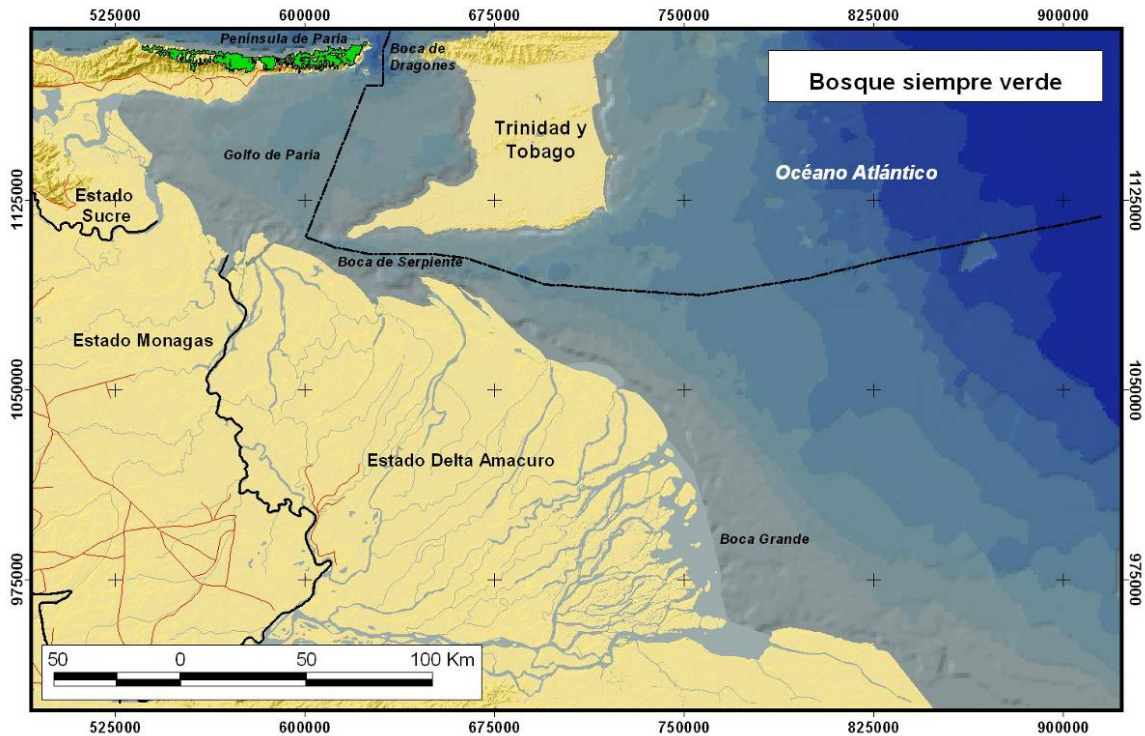


Figura 32. Distribución del OdC 'bosque siempre verde'.

13.4.5.- Bosque de manglar.

Se señaló la presencia del OdC en cinco de las siete regiones definidas para el área de estudio: Península de Paria (región 1), Saco del Golfo de Paria (región 2), Pedernales (región 3), Boca de Serpiente (región 5), Boca Grande (región 6). En la figura 5, en color rojo se representa el área de distribución del OdC.

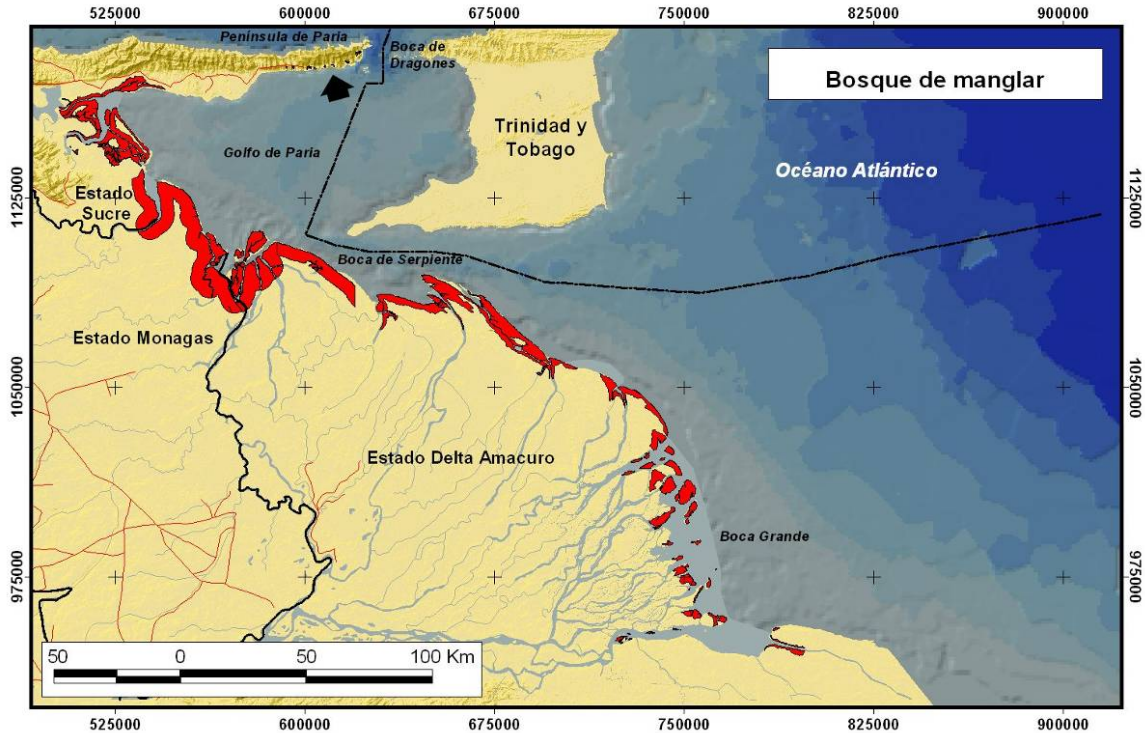


Figura 33. Distribución del OdC ‘bosque de manglar’.

13.4.6.- Bosque de pantano.

Se señaló la presencia del OdC en tres de las siete regiones definidas para el área de estudio: Saco del Golfo de Paria (región 2), Boca de Serpiente (región 5) y Boca Grande (región 6). En la figura 6, en color azul se representa el área de distribución del OdC ‘bosque de pantano’.

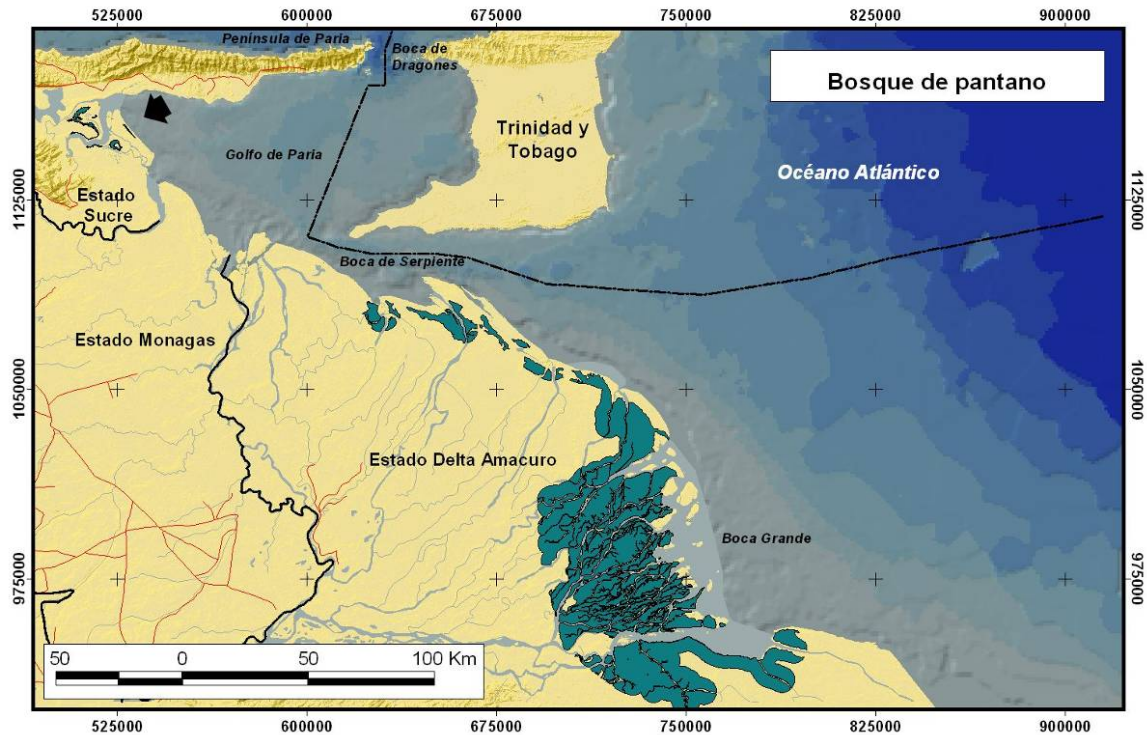


Figura 34. Distribución del OdC 'bosque de pantano'.

13.4.7.- Palmar de pantano.

Se señaló la presencia del OdC en sólo una de las siete regiones definidas para el área de estudio: Saco del Golfo de Paría (región 2). En la figura 36, en color negro se representa el área de distribución del OdC 'palmar de pantano'.

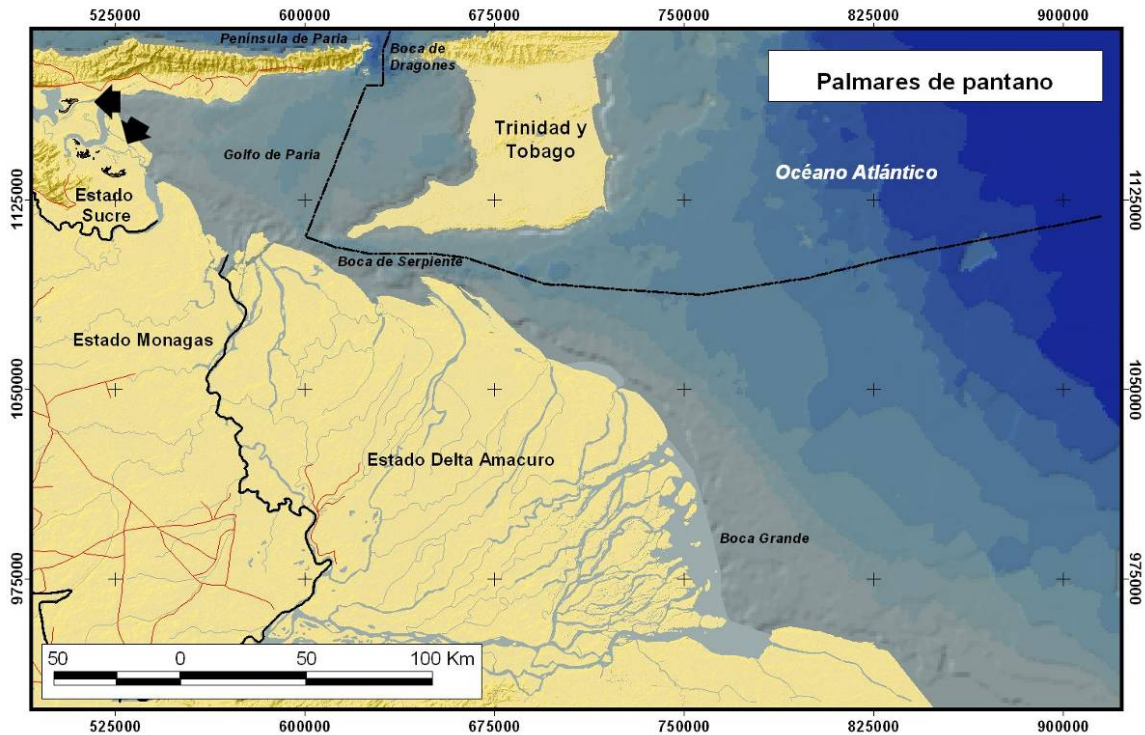


Figura 35. Distribución del OdC ‘palmar de pantano’.

13.4.8.- Herbazal.

Se señaló la presencia del OdC en tres de las siete regiones definidas para el área de estudio: Saco del Golfo de Paria (región 2), Boca de Serpiente (región 5) y Boca Grande (región 6). En la figura 37, en color amarillo se representa el área de distribución del OdC ‘herbazal’.

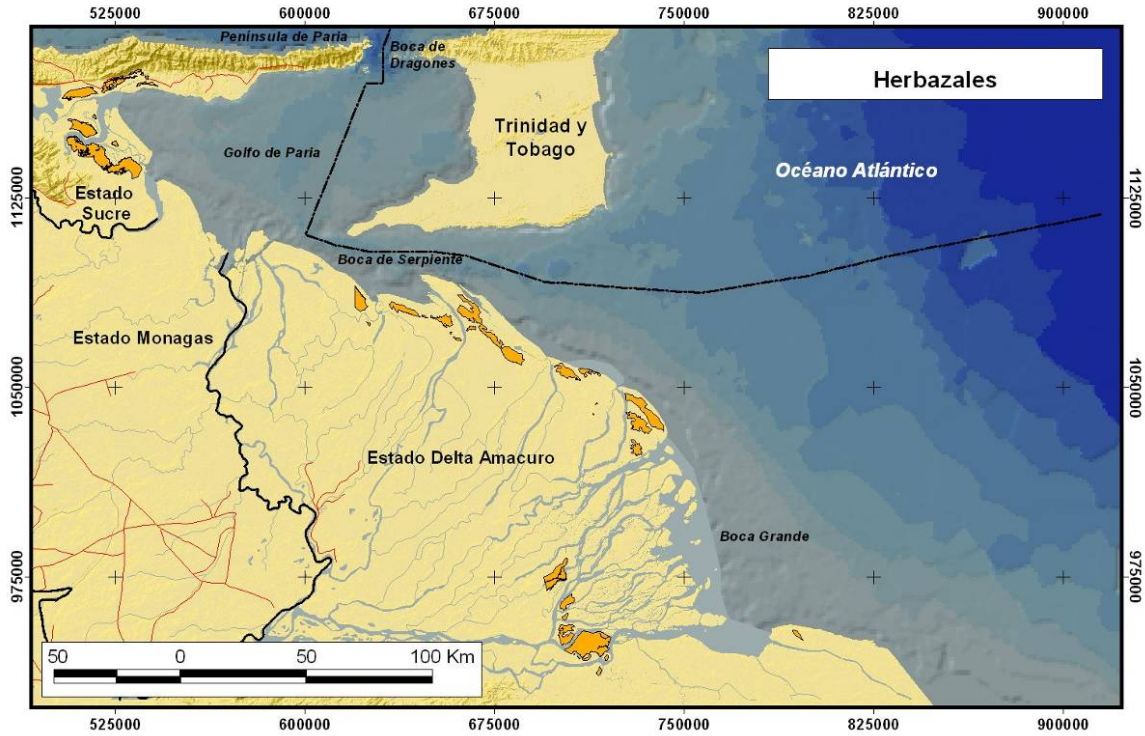


Figura 36. Distribución del OdC 'herbazal'.

14.- OBJETOS DE CONSERVACIÓN DE SIGNIFICACIÓN SOCIO-ECONÓMICA Y CULTURAL.

Juan José Cardenas, Ángel Armas, Werner Wilbert

14.1.- Selección de los Objetos de Conservación.

Para el área de estudio, seleccionamos cuatro Objetos de Conservación con significación socio-económica y cultural: asentamientos indígenas, isla Tobejuba, segmento de costa Mariusa-Mariusita y la población de Macuro.

14.2.- Definición operativa y caracterización de los Objetos de Conservación.

Se identificaron los atributos ecológicos clave (del tipo tamaño, condición y contexto paisajístico) a fin de evaluar la condición actual y posteriormente la vulnerabilidad de estos OdC frente a las amenazas existentes en el área de estudio.

A continuación, señalamos la descripción general y los resultados obtenidos por objeto de conservación:

14.3.- Asentamientos indígenas.

Con este OdC, nos referimos a aquellos espacios ocupados de manera permanente o no por sus pobladores, los cuales son escogidos por estos en función de la calidad de las cualidades que poseen, en cuanto a la cercanía de fuentes de agua de consumo y/o sitios de recolección y pesca y/o estabilidad y abrigo frente a la hidrodinámica y clima cambiantes de la región y/o valor ancestral y espiritual y/o factibilidad de relación e intercambio con otros grupos humanos. Tales espacios son mayoritariamente referidos a la etnia warao, cuya dinámica de

vida está regulada por las tradiciones y valores particulares de dicha etnia. Para este OdC, se identificaron tres atributos, uno de cada tipo (tabla 35).

Tabla 35.- Atributos identificados para el OdC ‘asentamientos indígenas’.

Asentamientos indígenas		
Tipo	Atributos	Definición
T	Demografía	Número de habitantes y estructura de la comunidad en cada asentamiento indígena
C	Interacción entre comunidades	Se refiere a la capacidad de las poblaciones de establecer relaciones de traslado, intercambio y comunicación
CP	Calidad del entorno	Se refiere a las condiciones de los sistemas naturales en los cuales se localizan los asentamientos indígenas (bosque de manglar, riberas de los caños, morichales)

De las siete regiones identificadas en el área de estudio, cuatro presentan asentamientos indígenas: Saco del Golfo de Paria, Pedernales, Boca de Serpiente y Boca Grande. La tabla 36, muestra los valores de condición del OdC en estas regiones. El menor valor fue asignado a los asentamientos indígenas presentes en la región de Pedernales (2,67) y los asentamientos indígenas presentes en las tres regiones restantes mostraron valores iguales o mayores a tres (3), indicándonos que el OdC muestra en términos generales una condición “buena” en esas regiones.

Tabla 36.- Valores de la condición del OdC ‘asentamientos indígenas’.

Región	Valor obtenido
Saco del Golfo de Paria	3,00
Pedernales	2,67
Boca de Serpiente	3,67
Boca Grande	3,67

14.4.- Isla de Tobejuba.

Con este OdC nos referimos particularmente al morichal costero que ocupa la casi totalidad de la superficie de esta isla de 388 km², objeto de visitas periódicas por parte de pobladores warao, en busca de la “yuruma” -del fruto del moriche-, gusanos, fibra, etc. Se considera que tales actividades son estructurantes de la sociedad indígena y reforzadora de costumbres y tradiciones. Cinco atributos fueron seleccionados: dos del tipo tamaño y del tipo condición y uno del tipo contexto paisajístico (tabla 37). La isla Tobejuba, se localiza en la región Boca Grande, y obtuvo una valoración de 4, lo cual nos indica una “muy buena” condición del OdC.

Tabla 37.- Atributos identificados para el OdC ‘isla Tobejuba’.

Isla Tobejuba		
Tipo	Atributos	Definición
T	Cobertura del morichal	Se refiere a la extensión que ocupa el morichal
T	Densidad del morichal	Se refiere a la densidad de palmas de la especie <i>Mauritia flexuosa</i>
C	Recursos del sistema	Se refiere a cantidad y calidad de los recursos que brinda el moriche como especie y el morichal como sistema
C	Comunidades asociadas	Se refiere a las comunidades presentes en la isla
CP	Régimen hidrológico y dinámica geomorfológica	Se refiere a los patrones de circulación del agua (corrientes litorales, oleaje, cursos de agua) y al acarreo y deposición de sedimentos

14.5.- Segmento de costa Mariusa-Mariusita.

Con este OdC nos referimos al tramo costero en las cercanías de la población de Mariusa, visitado periódicamente por los warao de las inmediaciones, en procura del cangrejo *Ucides cordatus*. Al igual que en el caso anterior, la recolección del cangrejo es una actividad, que, más allá de la procura simple de un bien alimenticio, se constituyen en un hecho cultural y expresión de una tradición. Tres atributos fueron seleccionados, uno de cada tipo (tabla 38). El segmento de costa Mariusa-Mariusita se localiza en la región Boca Grande y obtuvo, al igual que Isla Tobejuba, una valoración de 4, lo que nos indica una “muy buena” condición del OdC.

Tabla 38.- Atributos identificados para el OdC Segmento de costa ‘Mariusa-Mariusita’.

Segmento de costa Mariusa-Mariusita		
Tipo	Atributos	Definición
T	Tamaño de la agregación de cangrejos	Se refiere a la extensión promedio y densidad de la agregación del cangrejo peludo (<i>Ucides cordatus</i>) y del cangrejo azul (<i>Cardisoma guanhumi</i>)
C	Calidad del hábitat de agregación	Se refiere a la calidad del hábitat que sirve de lugar de agregación del cangrejo peludo (<i>Ucides cordatus</i>) y del cangrejo azul (<i>Cardisoma guanhumi</i>) en este segmento de costa
CP	Régimen de uso de los recursos	Se refiere a la ocurrencia y regularidad de la recolección de cangrejos en este segmento de costa



Foto 33.- Población de Mariusa, Delta del Orinoco.

14.6.- Macuro.

Con este OdC nos referimos a la población ubicada en el extremo sur oriental de la Península de Paria, con valor patrimonial particular, derivado de su relevancia histórica-cultural (primer sitio donde la expedición de Colón del año 1498 hizo pie sobre tierra continental). Tres atributos fueron seleccionados para este OdC, todos del tipo condición (tabla 39). La condición del OdC fue valorada como “regular” (valor = 2).

Tabla 39.- Atributos identificados para el OdC ‘Macuro’.

Macuro		
Tipo	Atributos	Definición
C	Servicios públicos	Calidad y suficiencia de los servicios públicos para la población presente
C	Sitios conmemorativos	Se refiere a la existencia y calidad de sitios conmemorativos del valor histórico y patrimonial del objeto de conservación
C	Comunicaciones y accesibilidad	Se refiere a la posibilidad de acceso del público general a los sitios conmemorativos de valor patrimonial

14.7.- Vulnerabilidad de los OdC Socioeconómicos.

Se evaluó la vulnerabilidad de los cuatro OdC socioeconómicos frente a las amenazas existentes en el área. La tabla 40 muestra los valores obtenidos para cada OdC, obteniéndose valores cercanos ó iguales a dos (2), lo que nos indica una vulnerabilidad “moderada”. De los cuatro OdC, Macuro presenta el mayor valor de vulnerabilidad.

Tabla 40.- Valores de vulnerabilidad calculados para los OdC Socioeconómicos.

Nombre del OdC	Vulnerabilidad
Asentamientos indígenas	1,97
Isla Tobejuba	1,72
Segmento de costa Mariusa-Mariusita	1,85
Macuro	2,12

14.8.- Representación cartográfica de los Objetos de Conservación.

A continuación señalamos los criterios utilizados para representar los cuatro Objetos de Conservación de significación socio cultural y económica considerados en este estudio:

14.8.1.- Asentamientos indígenas.

Se consideraron un total 202 poblados indígenas, alrededor de cada uno de los cuales se ha definido un área de amortiguación de 12 km². Esta área de amortiguación circunscribe aproximadamente el espacio de actividad de los pobladores, en el ámbito de su propia comunidad. Aquellas otras actividades asociadas a pesca y desplazamiento, por ejemplo, son consideradas por otros OdC, tales como “barras”, “caños y estuarios” y grupos de especies animales o vegetales de importancia para el sustento de los pobladores de estos asentamientos.

14.8.2.- Isla Tobejuba.

La isla Tobejuba, la cual se ubica en la Región Boca Grande (región 6), abarca una extensión de aproximadamente 389 km². Se consideró como Objeto de Conservación la isla en su totalidad. .

14.8.3.- Segmento de costa Mariusa-mariusita.

Este OdC se ha definido espacialmente como una banda de 100 m de ancho, cuyo centro corresponde aproximadamente a la zona intermareal del segmento litoral en cuestión, el cual tiene una longitud de 32 km, para una superficie total de 0,6 km².

14.8.4.- Macuro.

Como Objeto de Conservación nos referimos a la extensión total entre los linderos actuales del centro poblado de Macuro (0,2 km²).

La Figura 38, muestra la representación cartográfica de los OdC señalados anteriormente.

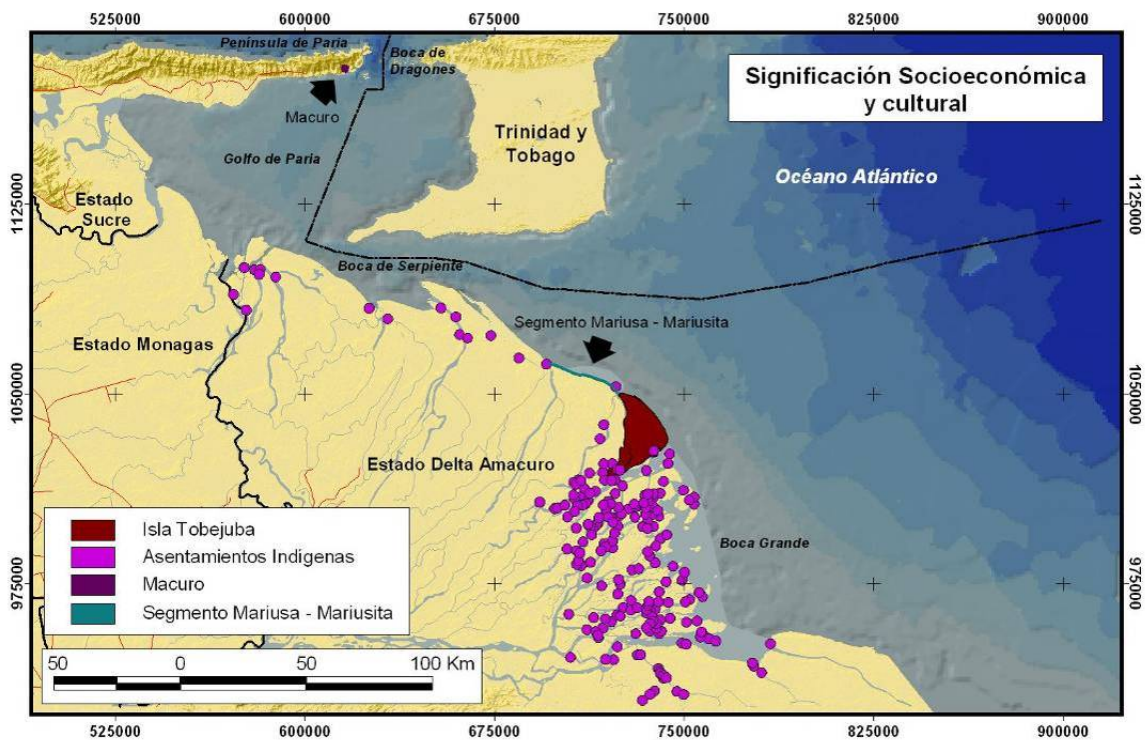


Figura 37. Representación cartográfica de los OdC de significación socio-cultural y económica.

15.- METAS DE CONSERVACIÓN: METODOLOGÍA ESPECÍFICA Y RESULTADOS.

El cálculo de las metas de conservación involucró la determinación y valoración de cuatro variables ecológicas: cobertura, condición, vulnerabilidad y rareza para cada uno de los Objetos de Conservación biológicos.

15.1.- Cobertura de los Objetos de Conservación (OdC).

Mediante esta variable expresamos el área (ha) que ocupa el OdC por región. Los valores de índice de cobertura (área proporcional) constituyen un insumo necesario para el posterior cálculo de la rareza regional para cada uno de los OdC.

15.2.- Condición.

Mediante esta variable, expresamos la condición actual del OdC en relación a su condición histórica. En general, un OdC que ha mantenido condiciones similares a las históricas requiere menos esfuerzos de conservación que aquel que presenta una condición generalizada disminuida, en relación con su condición histórica. La evaluación de de la condición de los OdC fue a partir de la valoración de los atributos ecológicos que lo definen, los cuales fueron valorados considerando la siguiente escala:

Muy Bueno (4): El atributo tiene una condición que corresponde a la deseable ecológicamente. Se requiere ninguno o poco esfuerzo de conservación para garantizar la viabilidad.

Bueno (3): La condición del atributo se encuentra dentro del rango aceptable de variabilidad. Algunas acciones son requeridas para garantizar su viabilidad.

Regular (2): La condición del atributo se encuentra fuera del rango de variación aceptable. Requiere de la intervención humana para garantizar su viabilidad.

Pobre (1). La condición del atributo se encuentra muy alejada del rango de variación aceptable. La restauración es difícil, puede que la condición actual conlleve a la desaparición del Objeto de Conservación.

La condición del OdC se estimó a partir de la media ponderada de los valores asignados a los atributos de tamaño, condición y contexto paisajístico.

La tabla 41, muestra los valores de condición calculados para los OdC por región. Una alta proporción de OdC (~80%) obtuvieron un valor de condición igual o mayor a tres (3), indicando que una gran mayoría presentan una “buena” o “muy buena” condición.

15.3.- Vulnerabilidad.

Mediante esta variable expresamos cuán vulnerable es el OdC frente a las amenazas actuales y potenciales identificadas para el área de estudio. Se calculó un valor de vulnerabilidad para cada Objeto de Conservación, a partir de la cuantificación del efecto de las amenazas sobre cada uno de los atributos que lo definen (anexo XV). La valoración del efecto de las amenazas sobre los OdC fue realizada considerando la siguiente escala:

Alta (3): La amenaza tiene fuerte influencia sobre el estado del atributo clave.

Moderada (2): La amenaza tiene alguna influencia sobre el estado del atributo clave pero no es el factor principal que influye al atributo.

Baja (1): La amenaza tiene baja o ninguna influencia en el estado del atributo clave. A partir de estos valores, se calculó una media ponderada de los valores asignados.

La valoración del efecto de las amenazas sobre los OdC fue realizada considerando el área de estudio en su totalidad. A partir de ellos, se calculó un valor ponderado de la vulnerabilidad del OdC frente a las amenazas consideradas.

Tabla 41.- Valores de condición para cada OdC por región.

Nombre del OdC	Península de Paria	Saco del Golfo de Paria	Pedernales	Golfo de Paria	Boca de Serpiente	Boca Grande	Oceánica
Loros, pericos y guacamayas	3,45	3,00	2,45		2,55	2,27	
Áreas de anidación aves acuáticas	3,33	3,00	2,67		3,00	3,00	
Áreas de alimentación aves acuáticas		4,00	3,83		3,00	3,00	
Áreas de anidación tortugas	2,38				1,42	1,42	
Áreas de alimentación tortugas		2,30	1,90	3,00	2,40	2,40	1,90
Manatí- Hábitat		3,00	2,33		1,67	2,00	
Anfibios y aves endémicas	3,33						
Camaron 1: <i>Farfantepenaeus subtilis</i>		3,12	2,82	3,24	3,12	2,82	3,06
Camaron 2: <i>Litopenaeus schmitti</i>		3,00	3,00	3,29	3,29	3,18	
Cangrejos		3,29	3,00		3,18	3,29	
Rayas marino-estuarinas		2,50	2,00	2,50	2,50	2,50	
Tiburones y cazones		2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	3,00
Morocoto			3,00		3,33	3,33	
Grandes bagres migratorios dulceacuícolas			1,67		3,33	3,33	
Bancos de ostrales		1,67	2,67				
Comunidades de esciéndidos		3,20	2,00	2,00	2,40	2,80	3,20
Comunidades de carángidos		2,20	2,20	2,00	2,40	2,80	2,60
Comunidades de lutjánidos		1,80	1,00	2,00	2,80	2,00	3,40
Comunidades de escómbridos		2,20	2,20	2,20	2,20	3,20	3,20
Lagunas litorales	2,83						
Estuarios y caños de marea		3,50	2,67		4,00	2,50	
Barras arenosas		3,80	3,60		3,60	3,60	
Litorales rocosos	3,50		3,17				
Playas arenosas	3,00		3,17		4,00	2,67	
Comunidades de fondos blandos		2,18			3,09	3,18	3,18
Bosque de manglar	4,00	4,00	4,00		4,00	4,00	
Bosque de pantano		3,00			2,90	3,33	
Palmar de pantano		1,58					
Herbazal		1,66			2,31	2,83	
Bosque nublado	3,93						
Bosque de galería	2,90						
Bosque deciduo y semideciduo	2,17			2,17			
Bosque siempreverde	3,67						

La mayoría de los OdC mostraron un valor cercano o superior a 3 (tabla 42), lo que indica un porcentaje elevado de OdC con alta vulnerabilidad frente a las amenazas consideradas.

Tabla 42.- Valores de vulnerabilidad calculados por OdC.

Nombre del OdC	Vulnerabilidad
Loros, pericos y guacamayas	2,35
Áreas de anidación aves acuáticas	2,85
Áreas de alimentación aves acuáticas	2,76
Áreas de anidación tortugas	2,73
Áreas de alimentación tortugas	2,96
Manatí- Hábitat	2,05
Anfibios y aves endémicas	2,79
Camaron 1: <i>Farfantepenaeus subtilis</i>	3,26
Camaron 2: <i>Litopenaeus schmitti</i>	3,26
Cangrejos	2,75
Rayas marino-estuarinas	2,14
Tiburones y cazones	1,95
Morocoto	2,62
Grandes bagres migratorios dulceacuícolas	2,51
Bancos de ostrales	3,36
Comunidades de esciénidos	2,70
Comunidades de carángidos	2,70
Comunidades de lutjánidos	2,35
Comunidades de escómbridos	2,54
Lagunas litorales	2,96
Estuarios y caños de marea	2,70
Barras arenosas	2,64
Litorales rocosos	3,59
Playas arenosas	3,41
Comunidades de fondos blandos	2,82
Bosque de manglar	3,68
Bosque de pantano	3,15
Palmar de pantano	3,34
Herbazal	3,16
Bosque nublado	3,83
Bosque de galería	3,58
Bosque deciduo y semideciduo	3,52
Bosque siempreverde	2,50

15.4.- Rareza.

A los fines de este estudio, consideramos la rareza como una medida de la presencia y cobertura del objeto de conservación en el área de estudio. Consideramos dos tipos de rareza:

a) Rareza global: es la medida de cuan representado está un OdC en términos espaciales, en relación a toda el área de estudio. La premisa empleada establece entonces que las metas de conservación deben ser relativamente altas para aquellas comunidades y/o sistemas ecológicos de representación espacial limitada. En nuestro caso consideramos, que aquellos OdC que sólo se observan en menos del 20% de las regiones (2 regiones o menos) serán considerados como “raros”, asignándosele en consecuencia un valor de cuatro (4). Por el contrario, aquellos objetos de conservación que están presentes en más de dos regiones, serán tratados como “no raros”, asignándoles un valor de uno (1).

b) Rareza regional: es la medida de cuan representado está un OdC, en términos espaciales, al interior de cada una de las regiones que dividen el área de estudio. En función de lo anterior, se estimó una medida de rareza proporcional, en relación a la superficie total de la región correspondiente al OdC en cuestión, y no de la superficie del área de estudio. En este caso, se asignaron valores en una escala del 1 al 4, considerando lo siguiente:

- Se le asignó un valor de 4, si el área proporcional del OdC en la región es menor e igual a 0.1.
- Se le asignó un valor de 3, si el área proporcional del OdC en la región es menor e igual a 0.33.
- Se le asignó un valor de 2, si el área proporcional del OdC en la región es menor e igual a 0.66.
- Se le asignó un valor de 1, si el área proporcional del OdC en la región es mayor a 0.66.

Para el caso de la rareza global, sólo nueve OdC (27%) obtuvieron una valoración de cuatro (4), asignándoseles dentro de la categoría de “raros” a nivel global: anfibios endémicos, bancos de ostrales, lagunas litorales, litorales rocosos, palmar de pantano, bosque nublado, bosque de galería, bosques deciduo y semideciduo y el bosque siempreverde.

La rareza regional se calculó considerando el área proporcional que ocupa cada OdC por región. En la tabla 43, se muestra la frecuencia de valores obtenidos al calcular la rareza regional proporcional. Más del 50% de los OdC obtuvieron un valor de 1, lo que indica que una gran proporción de OdC con un área proporcional mayor a 0,66: Esto implica, que más de la mitad de los OdC se distribuyen en más del 66% del área, en cada una de las regiones. Sólo el 27% de los OdC presentan un área proporcional menor a 0,1.

Tabla 43.- Valores de rareza regional obtenidos.

Valor asignado	Frecuencia	% OdC con ese valor
1	65	52%
2	18	15%
3	7	6%
4	34	27%

El valor de la meta fue calculado entonces, a partir de la suma de los valores de condición, vulnerabilidad, rareza global y rareza regional proporcional. Nuestra premisa, es que tendrán un mayor valor de meta aquellos OdC con baja condición y alta vulnerabilidad, y aquellos OdC que resulten como “raros” a nivel global y regional.

15.5.- Determinación cuantitativa de las metas de conservación.

Se calcularon los valores de metas para los 33 objetos de conservación biológicos, en cada una de las siete regiones identificadas en el área del proyecto. Para cada OdC, se calculó la meta de conservación (Tabla 4) teniendo en cuenta los valores de condición, vulnerabilidad, rareza global y rareza regional proporcional. Los valores de meta (30%, 60% ó 100%) fueron asignados considerando los percentiles de 0,60 y 0,90. Los percentiles fueron calculados utilizando los valores de “suma” (sumatoria de los parámetros condición, vulnerabilidad y rareza) de todos los OdC en todas las regiones. Aquellos OdC cuyo valor de “suma” se encuentre por debajo del percentil de 0,60 se le asignaron un valor de meta del 30% del área de cobertura. Aquellos OdC cuyo valor se sitúa entre el percentil de 0,60 y 0,90 se le asignó una meta del 60% y aquellos por encima del percentil 0,90 una meta del 100%.

Como ejemplo, mostramos el cálculo de la meta de conservación para el OdC “Comunidades de fondos blandos”:

Región: Saco del Golfo de Paria

Valores obtenidos: Condición(C) = 2,18; Rareza global (Rg) = 1; Rareza regional (Rr) = 2; Vulnerabilidad (Vu) = 2,82.

Valor “suma” = $[(4-C)+1]*Rg+Rr+Vu = [(4 - 2,18) + 1] + 1 + 2 + 2,82 = 8,64$

*Debido a que la condición de los OdC fueron valorados utilizando una escala del 1 al 4 (donde 4 expresa la mayor condición), al realizar la suma algebraica de las variables señaladas anteriormente, los valores de condición fueron invertidos $((4-C) + 1)$ para así cumplir con la premisa de que objetos con baja condición tendrán una mayor meta de conservación que aquellos con alta condición.

El valor de “suma” obtenido para las comunidades de fondos blandos en la región Saco del Golfo de Paria (8,64) corresponde al percentil 0,67, por lo tanto, el OdC en esta región obtiene una meta de 60%.

Tal como se muestra en la Figura 39, el 63% de los OdC obtuvieron una meta de conservación del 30%, el 28% de los OdC obtuvieron una meta de conservación del 60% y el 9% de los OdC obtuvieron una meta de conservación del 100%.

Los porcentajes de meta de conservación obtenidos para cada OdC junto con las valoraciones de amenazas fueron incorporados el Marxan en el proceso de Selección del Portafolio de Sitios Prioritarios de Conservación.

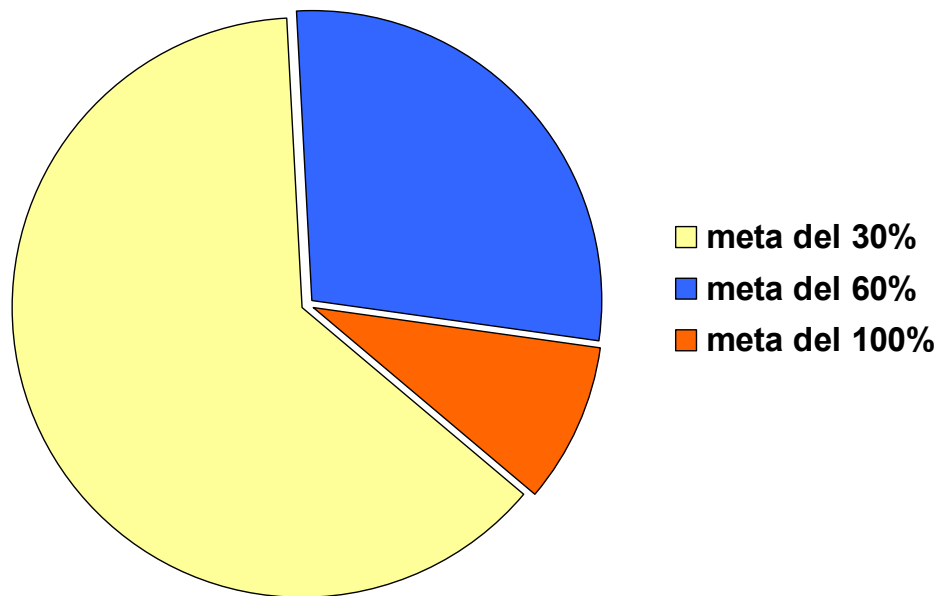


Figura 38. Porcentaje de OdC con valores de meta del 30%, 60% y 100%

Los valores de meta obtenidos para cada uno de los OdC biológicos fueron incorporados en el Marxan a fin de obtener el Portafolio de Sitios Prioritarios.

Los Objetos de Conservación de significación socioeconómica y cultural se le asignó una meta de conservación de 100% dado a que son OdC irremplazables y de relevancia para las comunidades humanas que habitan en el área de estudio.

Tabla 44.- Valores de meta obtenidos para cada OdC por región.

Nombre del OdC	Península de Paria	Saco del Golfo de Paria	Pedernales	Golfo de Paria	Boca de Serpiente	Boca Grande	Oceánica
Loros, pericos y guacamayas	30	60	30		30	60	
Áreas de anidación aves acuáticas	60	30	30		30	60	
Áreas de alimentación aves acuáticas		60	30		60	60	
Áreas de anidación tortugas	60				100	100	
Áreas de alimentación tortugas		30	60	30	30	30	60
Manatí- Hábitat		60	60		100	60	
Anfibios y aves endémicas	60						
Camarón 1: <i>Farfantepenaeus subtilis</i>		30	30	30	30	30	60
Camarón 2: <i>Litopenaeus schmitti</i>		30	30	30	30	30	
Cangrejos		30	30		30	60	
Rayas marino-estuarinas		30	30	30	30	30	
Tiburones y cazones		30	30	30	30	30	30
Morocoto			30		30	30	
Grandes bagres migratorios dulceacuícolas			30		30	30	
Bancos de ostrales		100	100				
Comunidades de esciéndidos		30	30	30	30	30	30
Comunidades de carángidos		30	30	30	30	30	30
Comunidades de lutjánidos		30	60	30	30	30	30
Comunidades de escombridos		30	30	30	30	30	30
Lagunas litorales	100						
Estuarios y caños de marea		30	30		30	30	
Barras arenosas		60	60		60	60	
Litorales rocosos	60		100				
Playas arenosas	100		60		60	100	
Comunidades de fondos blandos		60			30	30	30
Bosque de manglar	60	30	30		30	60	
Bosque de pantano		60			60	30	
Palmar de pantano		100					
Herbazal		100			60	60	
Bosque nublado	60						
Bosque de galería	100						
Bosque deciduo y semideciduo	60			30			
Bosque siempreverde	30						

16.- AMENAZAS: PRESIONES SOBRE LOS OBJETOS DE CONSERVACIÓN Y SUS FUENTES.

Roger Martínez

16.1.- Ajuste y ponderación de amenazas.

De acuerdo con la metodología de identificación de Áreas Prioritarias para la Conservación según el método de “portafolio de inversión”, la selección de los OdC debería obedecer a aquel conjunto de objetos que estén menos expuestos a las amenazas antropogénicas y cuya selección garantice el logro de una meta de conservación para las distintas ecorregiones.

Un aspecto crucial del ejercicio consiste en localizar y valorar la incidencia de las amenazas socioeconómicas sobre los OdC como elemento de juicio para determinar cuáles OdC están en mejores condiciones de ser incluidas en el portafolio de áreas a conservar. Por ello, resulta sumamente importante que las amenazas se puedan cartografiar y que exista algún modo de señalar el grado de deterioro que su existencia puede implicar para los OdC.

En este punto es necesario aclarar que no se trata de un ejercicio para determinar el impacto de ciertas actividades humanas sobre los OdC. Es decir, no es un estudio de línea base sobre el grado de afectación de las actividades humanas a los OdC. Se trata más bien de un elemento de juicio que nos permite tener una apreciación muy general del grado de sensibilidad que tendrían los OdC frente a algunas actividades humanas.

Por ello, no es necesario determinar en forma precisa de que forma específica afecta una determinada actividad humana a los OdC, ni cual es el nivel de daño o deterioro que acarrea. El ejercicio que corresponde hacer al equipo socioeconómico consiste en localizar y valorar las amenazas antrópicas o antropogénicas sobre los distintos objetos de conservación que los expertos de cada uno de tales objetos han identificado previamente.

16.2.- Lista preliminar de amenazas antropogénicas consideradas por los expertos.

En el taller realizado el 13 de Diciembre de 2007, los expertos fueron consultados acerca de las siguientes quince (15) amenazas previamente listadas por el equipo coordinador del proyecto:

- 1.- Pesca de arrastre industrial.
- 2.- Pesca artesanal.
- 3.- Desarrollo urbano.
- 4.- Extracción ilegal de fauna silvestre.
- 5.- Dragado y remoción de sedimentos.
- 6.- Contaminación del agua.
- 7.- Deforestación de manglares.
- 8.- Regulación del flujo natural de los caños.
- 9.- Descarga de aguas servidas.
- 10.- Introducción especies exóticas e invasoras.
- 11.- Actividad de puertos.
- 12.- Impactos operaciones petroleras- Exploración.
- 13.- Impactos operaciones petroleras- Desarrollo y Producción.
- 14.- Impactos operaciones petroleras- Explotación.
- 15.- Impactos operaciones petroleras- Desmantelamiento.

Durante el taller algunos expertos añadieron a la lista anterior otras catorce (14) amenazas, las cuales se señalan seguidamente:

- 1.- Descargas de aguas industriales.
- 2.- Tránsito de embarcaciones.
- 3.- Actividad agrícola.
- 4.- Desechos sólidos urbanos.
- 5.- Desechos sólidos industriales.
- 6.- Emisiones atmosféricas.
- 7.- Desarrollo industrial.
- 8.- Construcción de estructuras de control hidrodinámico.
- 9.- Caza de subsistencia.
- 10.- Enfermedades y/o plagas.
- 11.- Circulación motores.
- 12.- Incremento nivel del mar.
- 13.- Incremento tormentas.
- 14.- Turismo

Acorde con las premisas metodológicas anunciadas al inicio, puede apreciarse que algunas amenazas representan variables socioeconómicas específicas que difícilmente se pueden cartografiar, bien sea porque no existe información precisa de su localización geográfica o por la dificultad de determinar su presencia en el área bajo estudio. Tal es el caso, por ejemplo, de descargas de aguas industriales, enfermedades y plagas, incremento del nivel del mar, incremento de tormentas, introducción de especies exóticas e invasoras, emisiones atmosféricas, entre otras.

Por otra parte, algunas amenazas podrían ser representadas o incorporadas en otras de la lista. Por ejemplo, desechos sólidos urbanos podría representarse mediante Desarrollo urbano, mientras que Circulación de motores podrán considerarse junto a Tráfico de embarcaciones. Estas razones justifican la necesidad de simplificar la lista preliminar de amenazas.

16.3.- Ponderación preliminar de las amenazas.

Además de considerar la lista preliminar de amenazas, durante el taller del 13 de diciembre de 2007 se realizó el ejercicio de valorar el grado de afectación de los OdC por las distintas amenazas (anexo XV). A partir de los resultados de dicho taller se puede señalar una ponderación preliminar de las amenazas. La Tabla 45 resume los resultados que se obtienen al considerar el peso ponderado que el conjunto de expertos asignó a cada amenaza, conjugando todos valores asignados a los atributos que describían a los OdC.

Tabla 45.- Resumen de la ponderación de la lista preliminar de amenazas.

Amenaza No.	Promedio	Desv. Estandar	Valor mayor	Valor menor
1	3,72%	4,06%	12,16%	0,00%
2	5,32%	3,79%	12,20%	0,00%
3	8,59%	3,77%	17,69%	0,77%
4	2,14%	2,58%	7,04%	0,00%
5	7,83%	3,21%	18,46%	1,95%
6	7,37%	3,49%	14,04%	0,00%
7	7,46%	4,41%	21,05%	0,00%
8	7,98%	3,58%	18,46%	0,00%
9	8,20%	3,32%	21,05%	3,86%
10	4,74%	3,26%	12,28%	0,00%
11	7,23%	4,05%	15,84%	0,00%
12	6,58%	2,98%	11,24%	0,00%
13	8,00%	3,14%	12,04%	0,00%
14	8,28%	3,05%	13,97%	0,00%
15	6,56%	3,50%	13,97%	0,00%

Un examen de dicha tabla, que sólo incluye las quince amenazas originalmente consideradas al inicio del taller, condujo a las siguientes apreciaciones:

- Los valores promedio poseen una alta dispersión, tal como lo indica su desviación estándar.
- Algunas amenazas, al considerarlas en forma conjunta, tendrían una valoración bastante por encima de las demás, sesgando la importancia relativa de dicha amenaza respecto al resto. Tal es el caso de las operaciones petroleras (amenazas 12, 13, 14 y 15), las cuales si se consideran en forma conjugada a través de sus valores promedio, representarían el 29,42% de todo el peso; igual consideración vale para las amenazas Contaminación del agua y Descarga de aguas servidas, que en conjunto representan el 15,57% del peso.
- Por razones de espacio de tiempo y de dificultad de incorporar este proceso, no se valoró en el taller algunas amenazas sugeridas por los expertos en el mismo evento, tales como rutas de navegación.
- No todos los objetos de conservación fueron considerados en la valoración, al no constituirse la respectiva mesa de expertos (valga aclarar que estos resultados se obtuvieron posteriormente).

En la Tabla 46 se señalan los valores específicos que cada OdC representó porcentualmente para cada amenaza.

El ejercicio efectuado en el taller tenía como propósito señalar el grado de conservación de los OdC, teniendo como parámetro la afectación de las distintas amenazas sobre los atributos que lo describen (por ejemplo: abundancia, estructura de tallas, proporción machos/hembras, éxito reproductivo). Es decir, se trata de un ejercicio analítico, donde el análisis de las amenazas se hace desde las “partes” – i.e. los distintos OdC - , no desde el “todo” –el espacio global constituido por el área de estudio, con toda su biodiversidad -.

Esta razón justifica la realización de un mecanismo de valoración de la importancia relativa de las amenazas que las considere a todas en forma conjunta y que evite el sesgo en la determinación de los pesos relativos de cada amenaza.

16.4.- Lista depurada de amenazas antropogénicas.

Es necesario resumir las amenazas en una lista manejable que simplifique su representación cartográfica y facilite la apreciación del grado de incidencia negativo que puede tener cada amenaza sobre la calidad de conservación de los distintos OdC.

Si bien esta lista debe regirse por la opinión de los expertos, es necesario que las amenazas a incluir se puedan representar en cuanto a su extensión e intensidad con base en la información que pueda estar disponible; a la vez, es conveniente que las amenazas sean “excluyentes” entre sí, en el sentido de que en la medida de lo posible no incluyan doblemente un mismo impacto.

La lista definitiva de amenazas consideradas fue la siguiente:

AMENAZA 1-PESCA INDUSTRIAL: Se refiere al efecto que las redes de arrastre ejercen sobre las comunidades de peces y macroinvertebrados, sea por la extracción propiamente dicha y por la alteración del fondo marino. Las zonas de pesca industrial a señalar serán las identificadas por los estudios sobre prácticas de pesquerías en la zona oriental del país y por la legislación que rige la materia.

AMENAZA 2-PESCA ARTESANAL: Es la presión ejercida por la actividad de pesca artesanal, en todas sus modalidades, sobre las poblaciones naturales de los recursos que están siendo explotados. Las zonas de pesca artesanal a señalar serán las identificadas por los estudios sobre prácticas de pesquerías en la zona oriental del país y por la legislación que rige la materia.

AMENAZA 3-CENTROS POBLADOS: Considera los impactos de estas actividades sobre los ODC (ruido, desaparición de hábitats naturales, extracción de especies, introducción de especies, disposición de desechos sólidos, entre otros). Se señalará en función de su tamaño y localización.

AMENAZA 4-USO AGRÍCOLA: Considera de forma generalizada los diversos impactos de la actividad agrícola sobre los ODC, tales como desaparición de hábitats naturales, extracción de especies, introducción de especies, disposición de desechos sólidos, uso de plaguicidas, entre otros. Se señalará esta amenaza de acuerdo a su localización.

AMENAZA 5-DRAGADO, REMOCIÓN DE SEDIMENTOS y REGULACIÓN DE FLUJO: Perturbación del fondo marino o estuarino mediante acciones mecánicas de origen antropogénico. Cambio en la hidrodinámica de los caños producto del control artificial del flujo natural de agua. Esta amenaza será señalada según los reportes del ente que regula la materia (MARN – INC, 1994).

AMENAZA 6-CONTAMINACIÓN DEL AGUA y DESCARGA AGUAS SERVIDAS A TRAVÉS DE LAS CUENCAS: Alteración de la calidad del agua por el aumento antropogénico en la concentración de uno o varios elementos químicos, ocasionada por descargas de aguas servidas domésticas o industriales sobre el medio marino o estuarino. La representación de esta amenaza se basa en la cuenca hidrográfica y sus afluentes principales como unidades de análisis.

AMENAZA 7-DEFORESTACIÓN DE MANGLARES: Tala de árboles de mangle o especies asociadas al ecosistema de manglar. La representación de esta amenaza considerará los reportes registrados por las autoridades competentes (MARN).

AMENAZA 8-OPERACIONES PETROLERAS: Esta amenaza considera el efecto negativo de la actividad petrolera sobre los ODC durante las distintas fases (Exploración, Desarrollo y Producción, Explotación, Desmantelamiento). Se señalará mediante la localización de instalaciones y la delimitación de áreas de influencia que representen el impacto de actividades cotidianas o fortuitas.

AMENAZA 9-ACTIVIDAD DE PUERTOS: La amenaza está definida en función de los posibles impactos que generan las actividades portuarias tales como tráfico de embarcaciones, carga y descarga y el tipo de actividad (turístico, de pesca artesanal y clubes náuticos).

AMENAZA 10-RUTAS DE NAVEGACIÓN: Son las zonas de tránsito frecuente de grandes embarcaciones. Estas embarcaciones son propensas a descargar accidental o voluntariamente desechos y/o transportar especies invasoras. La representación de esta amenaza está constituida por una línea de tráfico marítimo que parte de los puertos y muelles localizados en el área.

16.5.- Ponderación definitiva de las amenazas: proceso de entrevistas DELPHI.

El método escogido para la valoración relativa de las amenazas fue proceso de entrevistas DELPHI. De acuerdo con este método, la consulta a los expertos acerca de la importancia relativa de las amenazas se constituye en una entrevista anónima e iterativa, donde los resultados de una primera ronda de entrevistas sirven como insumo para que, en una segunda ronda, se ajusten las apreciaciones acerca de la ponderación de las amenazas. La Figura 40 muestra el modelo de entrevista utilizada para este proceso.

En el taller III, realizado el día 01 de abril de 2008, se llevó a cabo este proceso, considerando las siguientes pautas:

- Se realizó una presentación en la que brevemente se describieron las amenazas, se identificó el alcance del aspecto socioeconómico y se discutieron las bases para la realización de las entrevistas DELPHI.
- Se diseñó un formato de entrevista que permitiría a cada experto evaluar rápidamente el conjunto de amenazas y argumentar brevemente el peso que debería tener dicha amenaza y las razones para otorgarle dicho peso.
- Se realizó una primera ronda de entrevistas y se procesaron sus resultados.
- Se presentaron los resultados de la primera ronda y se discutieron como base para una segunda ronda.

- Se realizó una segunda ronda de entrevistas, en la que se proporcionaron los resultados de la primera ronda.
- Se obtuvieron los resultados definitivos.

Las dos rondas fueron bastante consistentes en cuanto a los valores promedio; aunque los resultados aún muestran cierta dispersión, es poco probable que cambie el valor promedio, razón por la cual se adoptaron valores definitivos después de la segunda ronda. Con este ejercicio se pudo establecer en forma definitiva los pesos diferenciados para las distintas amenazas.

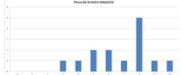
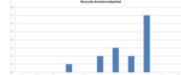
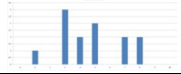


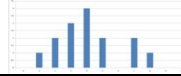


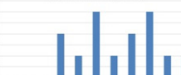
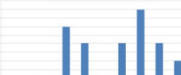
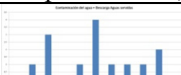
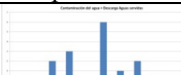






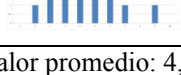
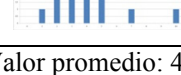
En la tabla 47 se resumen los resultados de cada ronda y los valores adoptados por amenaza.

La importancia de este ejercicio reside en la posibilidad de minimizar el conjunto de amenazas a cartografiar y la posibilidad de considerar pesos distintos de las amenazas sobre el espacio territorial que ocupan los OdC, siendo este uno de los aspectos más relevantes en el proceso de selección del portafolio de áreas prioritarias.

Figura 39. Modelo de entrevista aplicada durante el taller del 01/04/2008.

EXPERTO		INSTITUCIÓN:											
E-MAIL		TELEF:											
FECHA: 01 DE ABRIL DE 2008		IMPORTANCIA RELATIVA DE LA AMENAZA SOBRE TODOS LOS ODC EN FORMA CONJUNTA											
LISTA DE AMENAZAS A LOS ODC. SEGÚN RESULTADOS DE TALLERES ANTERIORES		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		NO TIENE	MINOR	>>>	>>>		MEDIA				>>>	>>>	MAYOR
1	Pesca de Arrastre Industrial IMPACTO DE LAS ZONAS DE PESCA DE ARRASTRE INDUSTRIAL Se refiere al efecto que las redes de arrastre ejercen sobre las comunidades de peces y macroinvertebrados, sea por la extracción propiamente dicha y por la alteración del fondo marino. Las zonas de pesca industrial a señalar serán las identificadas por los estudios sobre prácticas de pesquerías en la zona oriental del país y por la legislación												
		COLOQUE UNA "X" EN EL ÁREA SOMBRREADA. LUEGO ARGUMENTE BREVEEMENTE SU SELECCIÓN (< 3 líneas)											
2	Pesca Artesanal IMPACTO DE LAS ZONAS DE PESCA ARTESANAL Es la presión ejercida por la actividad de pesca artesanal, en todas sus modalidades, sobre las poblaciones naturales de los recursos que están siendo explotados. Las zonas de pesca artesanal a señalar serán las identificadas por los estudios sobre prácticas de pesquerías en la zona oriental del país y por la legislación que rige la materia.												
		COLOQUE UNA "X" EN EL ÁREA SOMBRREADA. LUEGO ARGUMENTE BREVEEMENTE SU SELECCIÓN (< 3 líneas)											
3	Desarrollo Urbano IMPACTO DE CENTROS POBLADOS, EMPLAZAMIENTOS TURÍSTICOS E Considera los impactos de estas actividades sobre los ODC (ruido, desaparición de hábitats naturales, extracción de especies, introducción de especies, disposición de desechos sólidos, entre otros). Se señalará en función de su tamaño y localización.												
		COLOQUE UNA "X" EN EL ÁREA SOMBRREADA. LUEGO ARGUMENTE BREVEEMENTE SU SELECCIÓN (< 3 líneas)											
4	Desarrollo Agrícola IMPACTO DE ÁREAS AGRÍCOLAS EN EL LITORAL Considera de forma generalizada los diversos impactos de la actividad agrícola sobre los ODC, tales como desaparición de hábitats naturales, extracción de especies, introducción de especies, disposición de desechos sólidos, uso de plaguicidas, entre otros. Se señalará esta amenaza de acuerdo a su localización.												
		COLOQUE UNA "X" EN EL ÁREA SOMBRREADA. LUEGO ARGUMENTE BREVEEMENTE SU SELECCIÓN (< 3 líneas)											
5	Dragado, Remoción de Sedimentos + Regulación de flujo IMPACTO DE LAS OPERACIONES DE DRAGADO Y CONTROL DE FLUJO EN CAÑOS, Perturbación del fondo marino o estuarino mediante acciones mecánicas de origen antropogénico. Cambio en la hidrodinámica de los caños producto del control artificial del flujo natural de agua. Esta amenaza será señalada según los reportes del ente que regula la materia (MARN - INC)												
		COLOQUE UNA "X" EN EL ÁREA SOMBRREADA. LUEGO ARGUMENTE BREVEEMENTE SU SELECCIÓN (< 3 líneas)											
6	Contaminación del agua + Descarga Aguas servidas IMPACTO DE LA DESCARGAS DE EFLUENTES CONTAMINADOS A TRAVÉS DE LAS CUENCAS Alteración de la calidad del agua por el aumento antropogénico en la concentración de uno o varios elementos químicos, ocasionada por descargas de aguas servidas domésticas o industriales sobre el medio marino o estuarino. La representación de esta amenaza se basa en la cuenca hidrográfica y sus afluentes principales como unidades de análisis.												
		COLOQUE UNA "X" EN EL ÁREA SOMBRREADA. LUEGO ARGUMENTE BREVEEMENTE SU SELECCIÓN (< 3 líneas)											
7	Deforestación de manglares IMPACTO DE LA DEFORESTACIÓN DE ÁREAS DE MANGLAR Tala de árboles de mangle o especies asociadas al ecosistema de manglar. La representación de esta amenaza considerará los reportes registrados por las autoridades competentes (MARN).												
		COLOQUE UNA "X" EN EL ÁREA SOMBRREADA. LUEGO ARGUMENTE BREVEEMENTE SU SELECCIÓN (< 3 líneas)											
8	Operaciones petroleras IMPACTO DE ACTIVIDADES PETROLERAS EN TIERRA FIRME Y COSTA AFUERA Esta amenaza considera el efecto negativo de la actividad petrolera sobre los Odc durante las distintas fases (Exploración, Desarrollo y Producción, Explotación, Desmantelamiento). Se señalará mediante la localización de instalaciones y la delimitación de áreas de influencia que representen el impacto de actividades cotidianas o fortuitas.												
		COLOQUE UNA "X" EN EL ÁREA SOMBRREADA. LUEGO ARGUMENTE BREVEEMENTE SU SELECCIÓN (< 3 líneas)											
9	Actividad de puertos. IMPACTO DE OPERACIONES EN MUELLES Y PUERTOS La amenaza está definida en función de los posibles impactos que generan las actividades portuarias tales como tráfico de embarcaciones, carga y descarga y el tipo de actividad (turístico, de pesca artesanal y clubes náuticos).												
		COLOQUE UNA "X" EN EL ÁREA SOMBRREADA. LUEGO ARGUMENTE BREVEEMENTE SU SELECCIÓN (< 3 líneas)											
10	Rutas de navegación IMPACTO DE LAS RUTAS DE NAVEGACIÓN Son las zonas de tránsito frecuente de grandes embarcaciones. Estas embarcaciones son propensas a descargar accidental o voluntariamente desechos y/o transportar especies invasoras. La representación de esta amenaza está constituida por una línea de tráfico marítimo que parte de los puertos y muelles localizados en el área.												
		COLOQUE UNA "X" EN EL ÁREA SOMBRREADA. LUEGO ARGUMENTE BREVEEMENTE SU SELECCIÓN (< 3 líneas)											

Tabla 47.- Resultados del proceso de entrevistas DELPHI, taller del 01/04/2008:

AMENAZAS	Primera Ronda	Segunda Ronda
AMENAZA 1: PESCA INDUSTRIAL		
Valor adoptado: 7	Valor promedio: 6,79	Valor promedio: 6,73
AMENAZA 2: PESCA ARTESANAL		
Valor adoptado: 4	Valor promedio: 4,93	Valor promedio: 4,40
AMENAZA 3: CENTROS POBLADOS		
Valor adoptado: 4	Valor promedio: 4,50	Valor promedio: 4,13
AMENAZA 4: USO AGRÍCOLA		
Valor adoptado: 4	Valor promedio: 3,64	Valor promedio: 3,73
AMENAZA 5: DRAGADO Y REG. DE FLUJO		
Valor adoptado: 6	Valor promedio: 6,29	Valor promedio: 6,13
AMENAZA 6: CONTAMINACIÓN DEL AGUA y DESCARGAS DE LAS CUENCAS		
Valor adoptado: 5	Valor promedio: 5,00	Valor promedio: 4,87
AMENAZA 7: DEFORESTACIÓN DE MANGLARES		
Valor adoptado: 6	Valor promedio: 6,07	Valor promedio: 6,13
AMENAZA 8: OPERACIONES PETROLERAS		
Valor adoptado: 8	Valor promedio: 7,57	Valor promedio: 8,07
AMENAZA 9: ACTIVIDAD DE PUERTOS		
Valor adoptado: 4	Valor promedio: 4,36	Valor promedio: 4,13
AMENAZA 10: RUTAS DE NAVEGACIÓN		
Valor adoptado: 5	Valor promedio: 5,71	Valor promedio: 5,13

16.6.- Representación espacial de las amenazas.

En la sección anterior, se señalaron los pasos seguidos para precisar las variables que representarían las amenazas socioeconómicas y la metodología adoptada para valorar su importancia relativa, obteniéndose una lista de diez amenazas cada una con su peso relativo.

A continuación, describimos el proceso de representar dichas amenazas cartográficamente a fin de determinar la extensión geográfica de su posible efecto adverso sobre los OdC.

Se trata de un aspecto polémico de la metodología de identificación de áreas a conservar, debido a la necesidad de adoptar “indicadores” de la extensión territorial del posible impacto sobre los OdC, antes que acudir a una delimitación espacial precisa, basada en la experiencia muestral de parámetros obtenidos en campo.

A pesar de esta limitante, para este tipo de estudios son varias las razones que justifican representar cartográficamente las amenazas de esta forma. En primer término, el hecho de que la orientación del estudio no esté “sesgada” u orientada por las amenazas específicas provenientes de un determinado proyecto o actividad antropogénica, implica la dificultad de precisar las variables, los parámetros y las estrategias de búsqueda de datos acerca de tales impactos. Igualmente, el desconocimiento de la diversidad de impactos que las múltiples actividades humanas ocasionan al universo de componentes físicos y biológicos de un determinado entorno natural, obliga a realizar grandes simplificaciones acerca de la extensión territorial de los impactos, prefiriéndose entonces hablar de “amenazas”, antes que de “impactos”.

En segundo término, que resulta de lo anterior, es el relativo a la información disponible y al grado de conocimiento actual del fenómeno. Es necesario que las amenazas puedan cartografiarse, lo que equivale a solicitar que exista información documental que permita representar por coordenadas geográficas el sitio donde se origina una determinada amenaza y determinar cual puede ser su incidencia espacial. Si no existe tal data espacial, la amenaza no se puede representar. Obviamente el conocimiento científico aún no permite precisar cuál es la

extensión del impacto de todas las actividades humanas sobre todos los OdC; aunque probablemente existe todo un universo de efectos dañinos que ocasionan los seres humanos sobre el ambiente que le rodea y más específicamente sobre los ecosistemas marinos, la falta de información y de documentación acerca de la incidencia espacial de las amenazas limita su consideración.

Un tercer aspecto que también justifica estas simplificaciones consiste en el hecho de que el objetivo de la investigación, antes que la de realizar un estudio de línea base sobre las amenazas de origen antropogénico, consiste en ofrecer un “portafolio” o conjunto de OdC lo suficientemente biodiverso como para garantizar el logro de una meta de conservación para las distintas ecorregiones, que esté lo menos expuesto posible a las amenazas antropogénicas.

Ello significa acentuar el esfuerzo de investigación en la búsqueda de información acerca de los OdC presentes en el área, más que en la presencia de las amenazas en sí, las cuales, en lo posible, deben ser un poco “exageradas”, para garantizar la inclusión de áreas prístinas o, al menos, muy poco afectadas por las actividades humanas.

A manera de ejemplo acerca de cómo se aborda este tema, un estudio intitulado “Threats to coastal ecosystems”, preparado por el World Resources Institute, señala que cerca del 34 % de las costas del mundo se encuentran en un alto riesgo potencial de degradación, mientras que un 17% se encuentran bajo un moderado riesgo potencial. Para determinar el riesgo de deterioro, el estudio delimita una franja de 60 km tierra adentro a lo largo de la línea de costa, y construye un indicador del grado de amenaza antropogénica basado en cinco indicadores:

- Existencia de poblaciones mayores a 100 mil habitantes, las cuales pueden representar las mayores amenazas por concepto de desarrollo costero, descargas de alcantarillado y contaminación industrial.
- Existencia de grandes puertos, cuya presencia puede representar distintas amenazas, tales como la descarga de aguas de lastre y su efecto en la introducción de especies

invasoras y la contaminación por trazas de petróleo y aceite, así como un indicador de la contaminación industrial.

- Densidad de población, lo cual representa el grado general de contaminación debido al desarrollo de la costa.
- Densidad de vías terrestres, como medidas indirecta de recursos y de desarrollo costero que amenazan a los ecosistemas costeros.
- Densidad de tuberías, como otra medida indirecta de la posibilidad de derrames y de contaminación industrial.

El trabajo reconoce las limitaciones de adoptar estos indicadores y no otros, tales como las poblaciones situadas más allá de 60 Km. de la línea de costa, el impacto de la pesca, de la agricultura, la sensibilidad relativa de algunos ecosistemas a unas amenazas más que a otras, las limitaciones de los datos existentes y la dificultad de representar efectos acumulativos.

En el contexto del presente se entiende que una amenaza es una representación de los efectos adversos de una o varias actividades humanas que representan un riesgo para la conservación de especies y ecosistemas naturales; su representación depende de la escogencia de variables que permitan su cartografiado y la extensión de su incidencia espacial dependerá de la magnitud con la cual dicha variable se manifiesta en el espacio.

Seguidamente se describen las distintas amenazas consideradas.

16.7.- Descripción de las amenazas socioeconómicas.

16.7.1.- Amenaza 1 - Pesca industrial.

Se refiere al efecto que las redes de arrastre ejercen sobre las comunidades de peces y macroinvertebrados, sea por la extracción propiamente dicha y por la alteración del fondo marino. También se considera la pesca de media altura.

Las zonas de pesca industrial a señalar serán las identificadas por los estudios sobre prácticas de pesquerías en la zona oriental del país y por la legislación que rige la materia. La información acerca de las prácticas de pesca artesanal proviene de estudios ambientales recientes donde se describe este aspecto. Si bien la pesca industrial de arrastre ha sido prohibida en Venezuela a partir del mes de abril de 2008, se ha preferido ilustrar donde ocurría esta actividad, pues buena parte de los OdC han sido afectados en períodos anteriores.

El área de mayor actividad es el Golfo de Paria, donde coinciden todas las actividades de pesca industrial. Otra zona donde se realiza pesca de media altura es al sureste de la Isla de Trinidad, donde el impacto de la actividad es menor pues no se realiza pesca de arrastre en esa área. Los resultados de los datos recopilados sobre la pesca industrial se muestran en la tabla 48, y la representación espacial de esta amenaza se muestra en la figura 41.

Tabla 48.- Descripción de la amenaza ‘pesca industrial’.

ID	NOMBRE	X_COORD	Y_COORD	TIPO DE PESCA	Cant. extraída ton .met./año	BAJO	MEDIO	ALTO
1	Pesca de arrastre Golfo de Paria	según polígono	según polígono	Pesca de arrastre de fondo	< 10.000 ton .met./año			todo el polígono
2	Pesca de arrastre Delta Orinoco	según polígono	según polígono	Pesca de arrastre de fondo	< 5.000 ton .met./año			todo el polígono
3	Pesca de media altura Golfo de Paria	según polígono	según polígono	Pesca de media altura	S/I	todo el polígono		
4	Pesca de media altura Océano Atlántico	según polígono	según polígono	Pesca de media altura	S/I	todo el polígono		

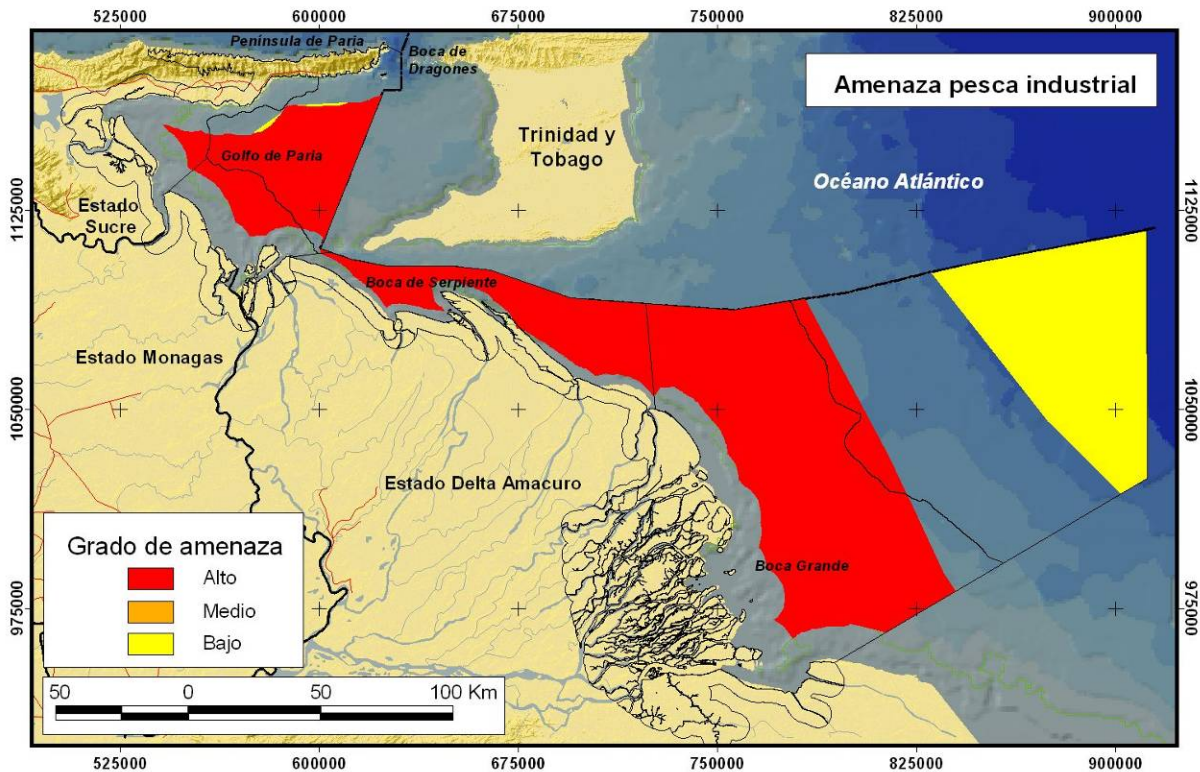


Figura 40. Representación de la amenaza ‘pesca industrial.’

16.7.2.- Amenaza 2 – Pesca artesanal.

Comprende la presión ejercida por la actividad de pesca artesanal, en todas sus modalidades, sobre las poblaciones naturales de los recursos que están siendo explotados.

Las zonas de pesca artesanal a señalar serán las identificadas por los estudios sobre prácticas de pesquerías en la zona oriental del país y por la legislación que rige la materia. La información acerca de las prácticas de pesca artesanal proviene de estudios ambientales recientes donde se incluye este aspecto.

El área de mayor actividad comprende una franja al sur de la Península de Paria que se extiende hasta las inmediaciones de Capure y Pedernales, en el Delta del Orinoco. Otras actividades de pesquería artesanal que pueden existir en el Delta pero más al sur no fueron

consideradas, debido a su baja incidencia sobre los recursos y sobre los OdC. La tabla 49 y la figura 42 resumen los datos de la pesca artesanal para el área en cuestión.

Tabla 49.- Descripción de la amenaza ‘pesca artesanal’.

ID	NOMBRE	X_COORD	Y_COORD	TIPO DE PESCA	CANTIDAD EXTRAIDA	BAJO	MEDIO	ALTO
1	Pesca de arrastre Golfo de Paria	Según polígono	Según polígono	Pesca artesanal	< 5.000 ton .met./año	todo el polígono		

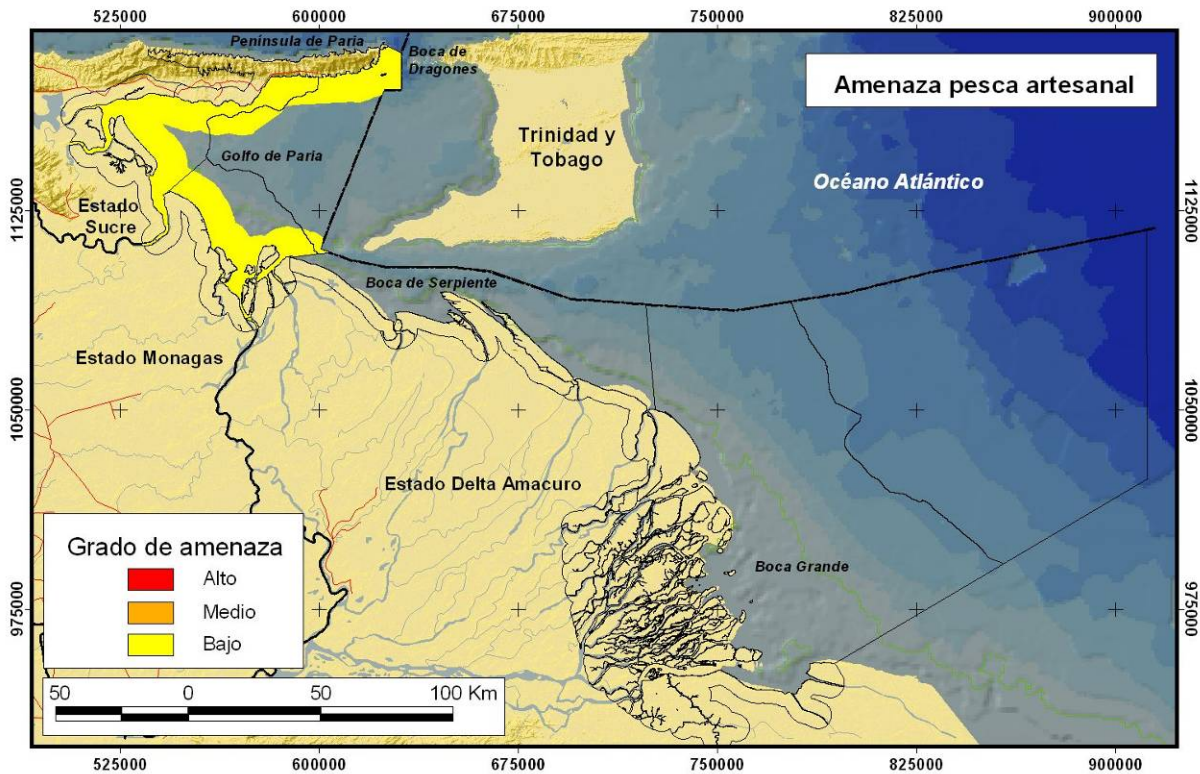


Figura 41. Representación de la amenaza ‘pesca artesanal’.

16.7.3.- Amenaza 3 – Centros poblados.

Esta amenaza considera los impactos de estas actividades sobre los OdC (ruido, desaparición de hábitats naturales, extracción de especies, introducción de especies, disposición de desechos sólidos, entre otros). Se representa espacialmente mediante el tamaño y la localización de los centros poblados. La información acerca del tamaño de las poblaciones proviene del INE (nomenclador de centros poblados), mientras que el dato de su localización proviene de sitios en la web que proporcionan sus coordenadas geográficas con un grado de precisión adecuado para el estudio.

La valoración del impacto de los centros poblados considera radios de influencia concéntricos a partir de la localización geográfica del centro poblado, de acuerdo al siguiente criterio (tabla 50).

Tabla 50.- Criterios para cartografiar la amenaza ‘centros poblados’.

	Nivel de impacto		
	BAJO	MEDIO	ALTO
RADIO (KM)	0,8 HAB/HA	4 HAB/HA	20 HAB/HA

El tamaño de las áreas de influencia se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Radio (Km.)} = [\text{Raíz Cuadrada (Población * 10.000 (m}^2\text{/Ha) / (Densidad x } \square)] / 1.000$$

La extensión del impacto alto, medio o bajo determinada por esta fórmula permite representar el tamaño de las áreas de influencia según la magnitud poblacional de cada centro poblado. Se adoptaron densidades de ocupación poblacional bastante bajas para definir los radios de influencia debido a lo extensiva que suele ser la ocupación de estos asentamientos. Los radios resultantes de aplicar 20 hab/ha prácticamente encierran al centro poblado dentro de los límites del área actualmente ocupada, por lo cual incluyen el área de mayor impacto, mientras que los radios correspondientes a 0,8 hab/Ha encierran superficies que pueden estar alejadas

unos 20 Km. de las poblaciones que sobrepasen los 100 mil habitantes y de unos 5 Km. para las poblaciones alrededor de 5.000 habitantes, lo cual luce adecuado.

En el anexo XVI, se resumen los datos que describen la amenaza ‘centros poblados’ en cada uno de los estados adyacentes al área de estudio (Delta Amacuro, Monagas y Sucre). Además, se incluyeron las principales poblaciones de la Isla de Trinidad. Buena parte de las poblaciones incluidas aquí se encuentran bastante alejadas del área en estudio, y sus buffer de impacto no alcanzan a los OdC del área bajo estudio. La figura 43, muestra la representación espacial de la amenaza ‘centros poblados’.

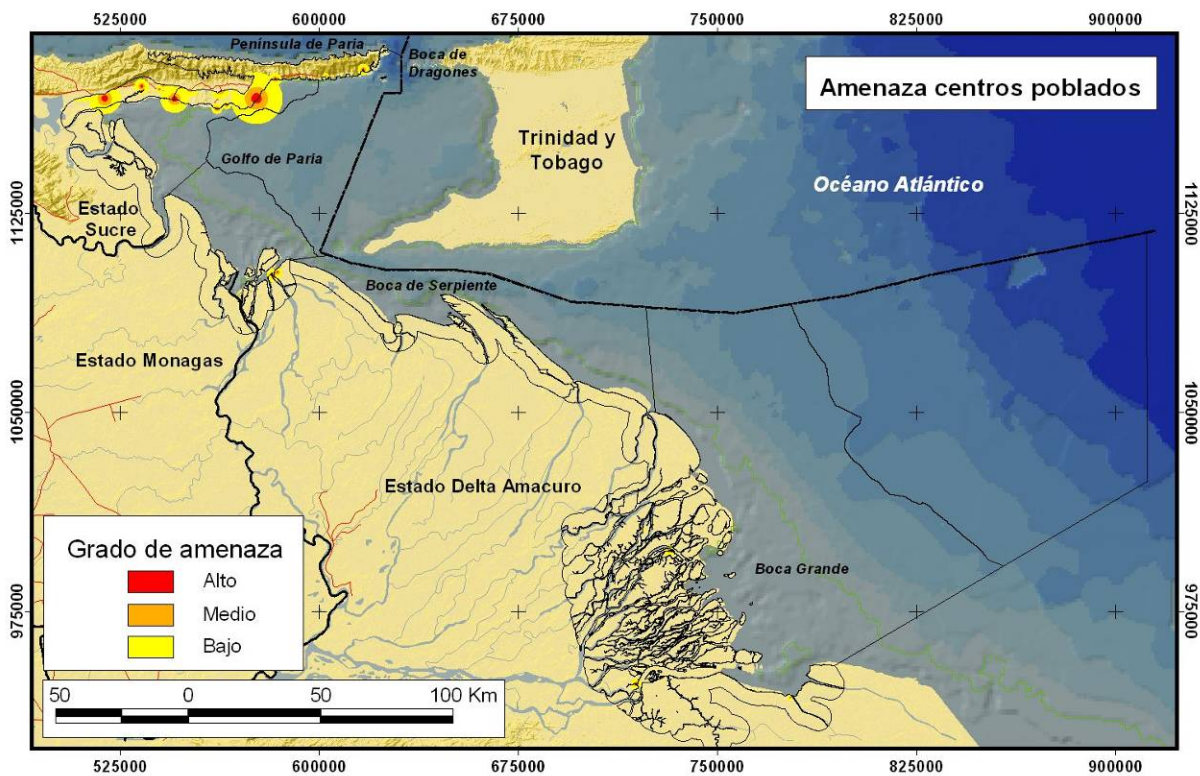


Figura 42. Representación de la amenaza ‘centros poblados’.

16.7.4.- Amenaza 4 – Uso agrícola.

Esta amenaza considera de forma generalizada los diversos impactos de la actividad agrícola sobre los OdC, tales como desaparición de hábitats naturales, extracción de especies, introducción de especies, disposición de desechos sólidos, uso de plaguicidas, entre otros.

Se señalará esta amenaza de acuerdo a su localización, basada en los reportes de uso del suelo y en imágenes satelitales. Además del área de cultivo, se incluye un buffer de impacto medio de 500 metros alrededor de las áreas cultivadas. En la figura 44, se muestra la representación espacial de la amenaza ‘uso agrícola’ en el área en cuestión.

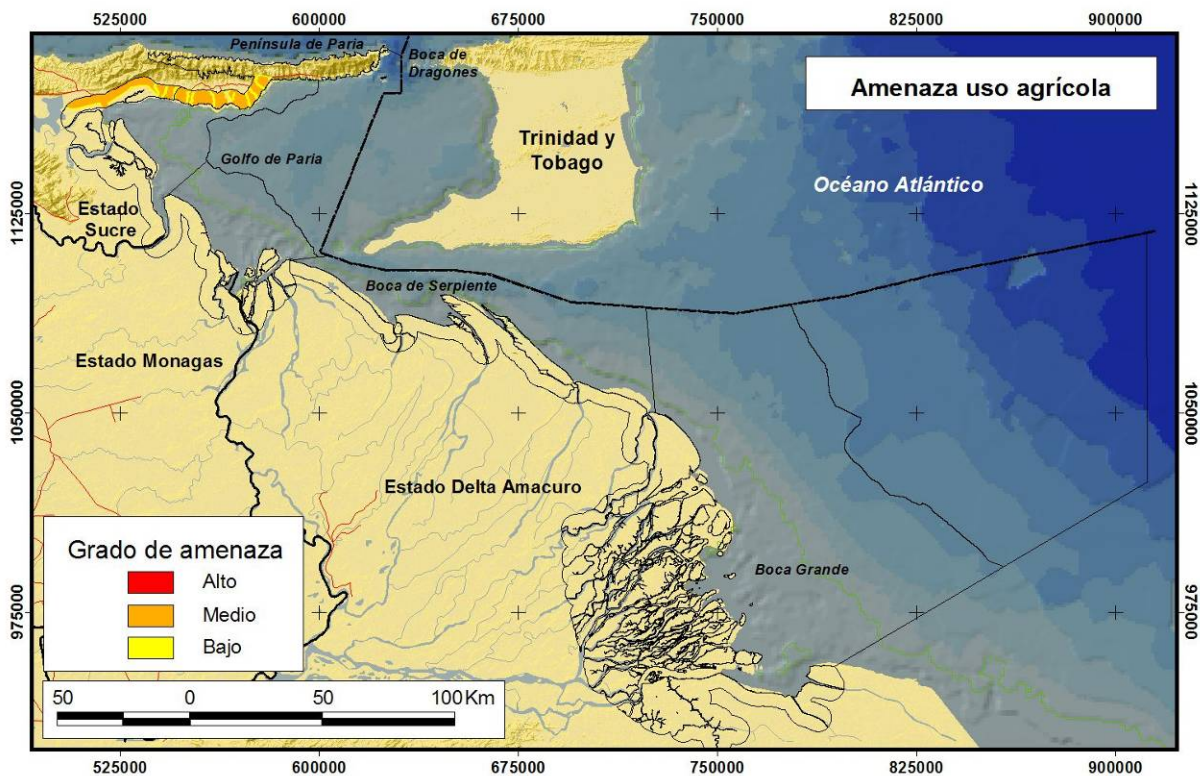


Figura 43. Representación de la amenaza ‘uso agrícola’.

16.7.5.- Amenaza 5 – Dragado y regulación de flujo.

Esta amenaza se refiere a la perturbación del fondo marino o estuarino mediante acciones mecánicas de origen antropogénico. Incluye además el cambio en la hidrodinámica de los caños producto del control artificial del flujonatural de agua. Esta amenaza será señalada según los reportes del ente que regula la materia (MARN – INC, 1994).

Las operaciones de dragado más relevantes se realizan sobre el canal de navegación de entrada a la Boca Grande del Orinoco. Otras operaciones de dragado se realizan al interior del Río Orinoco, en las inmediaciones de San Félix y de los Castillos de Guayana, siendo difícil determinar su incidencia espacial en el área de estudio. En el anexo XVII, se muestra una tabla que resume y describe la amenaza ‘dragado y regulación de flujo’ en el Delta del Orinoco. En la figura 45, se muestra la representación espacial de la amenaza ‘dragado y regulación de flujo’ en el área en cuestión.

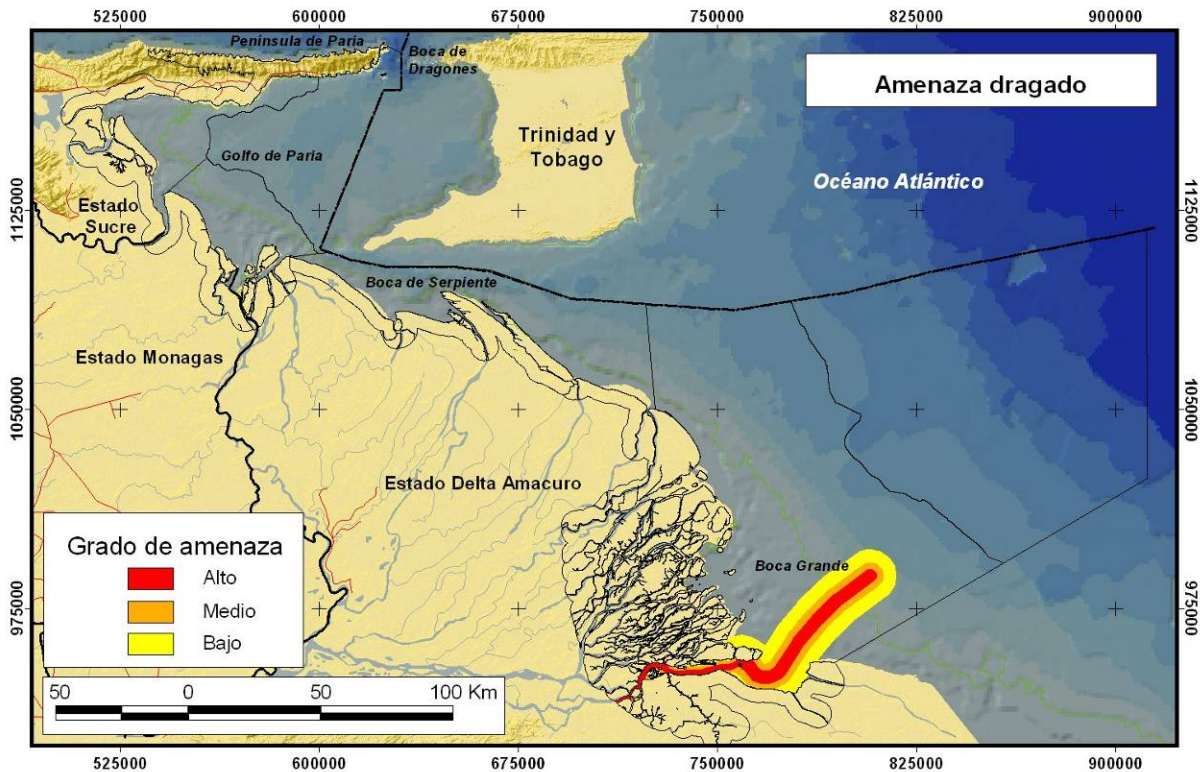


Figura 44. Representación de la amenaza ‘dragado y regulación de flujo’.

16.7.6.- Amenaza 6.-Contaminación del agua y descarga de aguas servidas a través de las cuencas.

Esta amenaza se refiere a la alteración de la calidad del agua por el aumento antropogénico en la concentración de uno o varios elementos químicos, ocasionada por descargas de aguas servidas domésticas o industriales sobre el medio marino o estuarino.

La representación de esta amenaza se basa en la cuenca hidrográfica y sus afluentes principales como unidades de análisis. Los datos de escurrimiento y del gasto de los cursos principales provienen de los datos aportados por el MARN. Los datos relativos a su ocupación antropogénica provienen del INE.

Los ríos principales y las cuencas a las que pertenecen son los siguientes:

- Cuenca del Río Guanipa.
- Cuenca del Río Morichal Largo.
- Cuenca del Río San Juan.
- Diversas Microcuencas de la vertiente sur de la Serranía Oriental.
- Cuenca del Río Orinoco.

La extensión del Orinoco y la magnitud de su escurrimiento superan en mucho a las otras cuencas y a los otros cursos de agua, por lo cual se considera en forma separada.

Para valorar el grado relativo de contaminación de las distintas cuencas se caracterizaron sus principales atributos, a través de las siguientes variables:

- Escorrentía promedio anual (m^3 anual): valores medio de escurrimiento estimados por COPLANARH para las zonas que componen a la cuenca.
- Gasto Unitario de la cuenca (m^3 anual/ km^2): escurrimiento promedio anual/Superficie de la cuenca.
- Tamaño de la población (hab.): número de habitantes de los municipios que conforman la Cuenca, según el censo del año 2001.
- Densidad de Habitantes (hab./ km^2): tamaño de población de la cuenca / superficie de la cuenca.
- Grado de contaminación de los municipios (alto, medio, bajo): calificación de los municipios que componen a la cuenca según su grado de contaminación, dependiendo de la existencia de facilidades de saneamiento ambiental para evitar la contaminación por efluentes líquidos o desechos sólidos.

- Porcentaje de población ocupada en la actividad industrial (%): promedio ponderado según de la fuerza de trabajo ocupada en la actividad industrial en los municipios que componen la cuenca.
- Porcentaje de la población ocupada en la actividad agrícola (%): promedio ponderado según de la fuerza de trabajo ocupada en la actividad agrícola en los municipios que componen la cuenca.

Una primera aproximación al problema de valorar el grado de contaminación o de afectación de esta amenaza consiste en asignar a cada cuenca dentro de una categoría de afectación que desglose en “Alto”, “Medio” o “Bajo”, una clasificación muy elemental, pero que permite distinguir distintos niveles de afectación de cada cuenca.

Los valores numéricos se procesaron para agruparlos en alguna de las tres categorías de impacto, según el siguiente criterio:

- Alto: el tercio más alto de los valores de la variable.
- Medio: el tercio medio de los valores de la variable.
- Bajo: el tercio más bajo de los valores de la variable.

Según la siguiente fórmula:

Rango de valores = (Valor más alto – Valor más bajo) / número de categorías, (en este caso, 3 categorías).

Respecto a la variable categórica – grado de contaminación de los municipios - , los valores fueron catalogados directamente así:

- Alto = Valor 3, aplicado a los municipios que no cuentan con sistemas de tratamiento de sus aguas residuales y donde sus sistemas de recolección y disposición de desechos sólidos son muy precarios.

- Medio = Valor 2, aplicado a los municipios que cuentan con sistemas de recolección y de tratamiento de aguas residuales incompletos y con sistemas precarios de manejo de desechos sólidos.
- Bajo = Valor 1, aplicado a los municipios que cuentan con sistemas de recolección y tratamiento de sus aguas residuales y cuyo manejo de desechos es parcialmente satisfactorio.

Los valores de impacto de las cuenca se resumieron en impacto alto, medio o bajo como resultado de la suma algebraica de los valores de impacto por variable. Posteriormente se catalogaron nuevamente en tres categorías, dependiendo de los rangos de valores, de acuerdo a la siguiente fórmula:

Índice sumario de Impacto Cuenca = Sumatoria del Impacto de las variables / número de variable, (en este caso, 7 variables).

Las cuencas presentan ríos y quebradas que recogen la mayor parte del escurrimiento. Se escogieron uno o varios ríos y quebradas, dependiendo de la relevancia de los mismos; en general se escogieron aquellos cursos superficiales cuyo caudal promedio anual es del orden de 0,5 m³/seg o mayor, descartándose del análisis otros cursos menores, donde generalmente no existe información. Los datos de escorrentía de los ríos provienen de los registros suministrados por el MARN a través de la Dirección de Hidrología Nacional y de los datos aportados por los estudios de la COPLANARH.

Las descargas de los ríos pueden catalogarse de acuerdo a dos criterios: el valor del impacto de la cuenca, referido al índice sumario obtenido del análisis comparativo entre cuencas, y el valor del gasto del río, ordenado en cinco categorías u órdenes de gasto, de acuerdo a la siguiente fórmula:

Rango de valores = (Valor de gasto más alto – Valor de gasto más bajo) / número de categorías, (en este caso, 5 categorías).

Tabla 51.- Criterios para cartografiar la amenaza ‘contaminación del agua y descarga de aguas servidas a través de las cuencas.

Orden gasto del río	Descripción del orden del río	Rango de valores (m ³ /año)
1	MUY BAJO	< 16,08
2	BAJO	16,08 - 32,05
3	MEDIO	32,06 - 48,04
4	ALTO	48,03 - 64,01
5	MUY ALTO	64,02 - 80,00

De esta manera, un río como el Tuy, que no escurren en el área de estudio pero que sirve como referencia, pertenece a los órdenes de gasto mayores (cuenca de contaminación alta y valor de gasto del río 5), mientras que el río San Juan, que si descarga en el área, que pertenece a una cuenca menos contaminada (valor 2) posee un orden de gasto intermedio (valor 3); la mayoría de los ríos queda dentro del orden 1, con caudales menores a 16,08 m³/anual. La valoración del impacto del río sobre los OdC es entonces el resultado conjugado del grado de impacto de la cuenca a la cual pertenece y del orden de su caudal, de acuerdo a los siguientes criterios para la generación de los “buffers” o áreas de influencia del impacto (tabla 52):

Tabla 52.- Criterios para cartografiar la amenaza Contaminación del Agua y Descarga de Aguas Servidas a Través de las Cuencas. Sumatoria de los valores de impacto por tipo de cuenca y por gasto.

IMPACTO CUENCA		3		
		CONTAMINACIÓN ALTA		
ORDEN GASTO	IMPACTO			
	BAJO	MEDIO	ALTO	
1	15	8,75	2,50	
2	30	17,50	5,00	
3	45	26,25	7,50	
4	60	35,00	10,00	
5	75	43,75	12,50	

IMPACTO CUENCA		2		
		CONTAMINACIÓN MEDIA		
ORDEN GASTO	IMPACTO			
	BAJO	MEDIO	ALTO	
1	10	5,94	1,88	
2	20	11,88	3,75	
3	30	17,81	5,63	
4	40	23,75	7,50	
5	50	29,69	9,38	

IMPACTO CUENCA		1		
		CONTAMINACIÓN BAJA		
ORDEN GASTO	IMPACTO			
	BAJO	MEDIO	ALTO	
1	7,5	4,38	1,25	
2	15	8,75	2,50	
3	22,5	13,13	3,75	
4	30	17,50	5,00	
5	37,5	21,88	6,25	

Tabla 53.- Criterios para cartografiar la amenaza Contaminación del agua y descarga de aguas servidas a través de las cuencas. Especificación de los buffer, en Kilómetros.

IMPACTO CUENCA		3	
		CONTAMINACIÓN ALTA	
ORDEN GASTO	IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
1	4	2,50	1,00
2	8	5,00	2,00
3	12	7,50	3,00
4	16	10,00	4,00
5	20	12,50	5,00

IMPACTO CUENCA		2	
		CONTAMINACIÓN MEDIA	
ORDEN GASTO	IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
1	3	1,88	0,75
2	6	3,75	1,50
3	9	5,63	2,25
4	12	7,50	3,00
5	15	9,38	3,75

IMPACTO CUENCA		1	
		CONTAMINACIÓN BAJA	
ORDEN GASTO	IMPACTO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
1	2	1,25	0,50
2	4	2,50	1,00
3	6	3,75	1,50
4	8	5,00	2,00
5	10	6,25	2,50

Tabla 54.- Descripción de la amenaza ‘contaminación del agua y descarga de aguas servidas a través de las cuencas’.

NOMBRE	GASTO	ORDEN GASTO	CUENCA	ORDEN IMPACTO CUENCA	BAJO	MEDIO	ALTO
Río Guanipa	18,87	2	MONAGAS-01	1	4,00	2,50	1,00
Río Morichal Largo	4,00	1	MONAGAS-02	1	2,00	1,25	0,50
Río San Juan	35,75	3	MONAGAS-03	2	9,00	5,63	2,25
Caño Guariquén	21,00	2	SUCRE-07	3	8,00	5,00	2,00
Caño Ajíes	12,00	1	SUCRE-07	3	4,00	2,50	1,00
Caño Aruca	7,00	1	SUCRE-07	3	4,00	2,50	1,00
Río Grande	7,00	1	SUCRE-07	3	4,00	2,50	1,00
Río Manacal	4,00	1	SUCRE-07	3	4,00	2,50	1,00
Río Yoco	4,00	1	SUCRE-07	3	4,00	2,50	1,00
Río Guaraguara	4,00	1	SUCRE-08	3	4,00	2,50	1,00
Río Irapa	4,00	1	SUCRE-09	3	4,00	2,50	1,00
Caño Pedernales	7,35	1	ORINOCO	2	20,00	12,50	5,00
Caño Mánamo	7,35	1	ORINOCO	2	20,00	12,50	5,00
Caño Macareo	7,35	1	ORINOCO	2	20,00	12,50	5,00
Caño Marusa	7,35	1	ORINOCO	2	20,00	12,50	5,00
Caño Guiniquina	7,35	1	ORINOCO	2	20,00	12,50	5,00
Caño Merejina	7,35	1	ORINOCO	2	20,00	12,50	5,00
Caño Boca Grande	30.000,00	5	ORINOCO	2	60,00	37,50	15,00

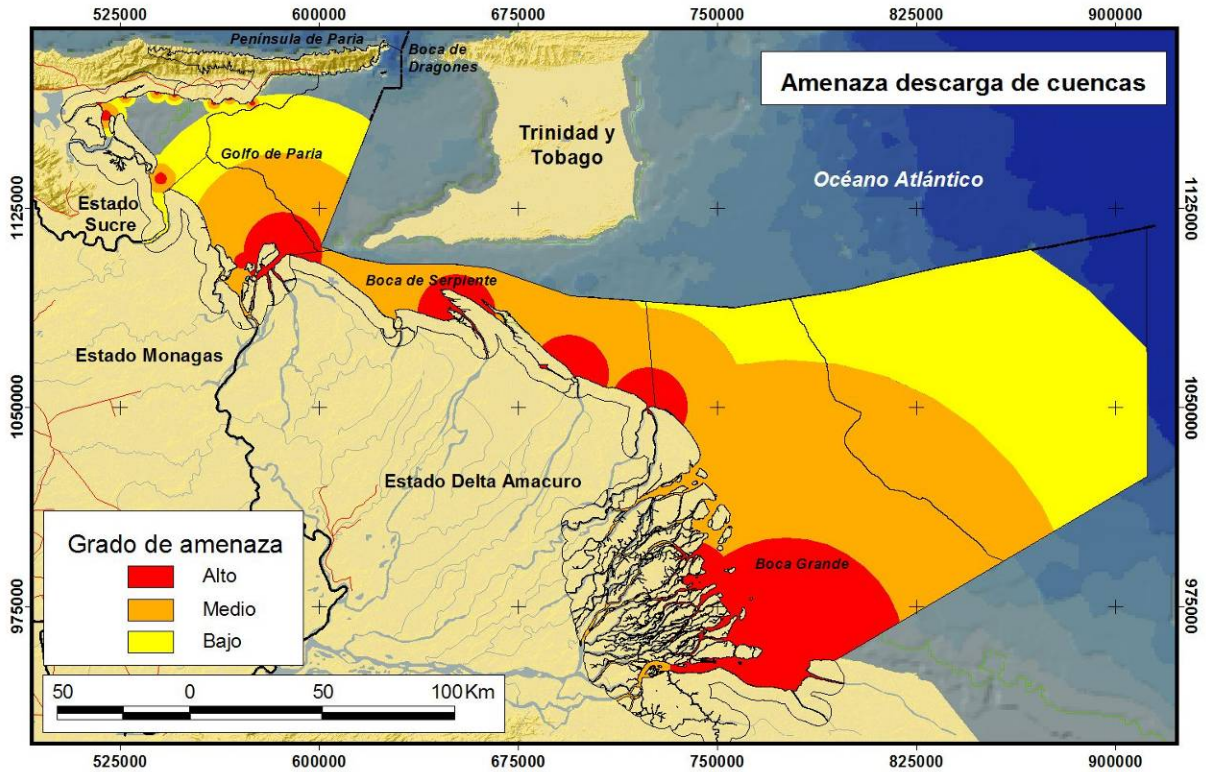


Figura 45. Representación de la amenaza ‘contaminación del agua y descarga de aguas servidas a través de las cuencas’.

16.7.7.- Amenaza 7 -Deforestación de manglares.

Con esta amenaza nos referimos a la tala de árboles de mangle o especies asociadas al ecosistema de manglar. La representación de esta amenaza considera los reportes registrados por las autoridades competentes (MARN). En las oficinas del MARN se obtuvo información de algunos reportes de extracción de manglares que se muestran en la tabla 55. En vista de la dificultad de apreciar la extensión territorial de estas extracciones, se propuso un buffer suficientemente holgado de impacto bajo desde los sitios donde existen reportes.

Tabla 55.- Descripción de la amenaza ‘deforestación de manglares’.

ID	NOMBRE	Coordenada geográfica	SITIO	BAJO	MEDIO	ALTO
1	Diversas especies de mangle en lagunas costeras saladas	10° 20' N 62° 50' W	Maturin, Edo. Sucre	25	15	5
2	Diversas especies de mangle en lagunas costeras saladas	10° 05' N 62° 50' W	Noreste de Maturin. Límite entre Sucre y Monagas. Estuario del Rio San Juan	25	15	5
3	Mangle Rojo y Negro	9° 35' N 62° 25' W	Sector Isla Tigre y áreas adyacentes	25	15	5
4	Morichal	9° 25' N 62° 25' W	Rio Morichal Largo y Laguna Guasacónica	25	15	5

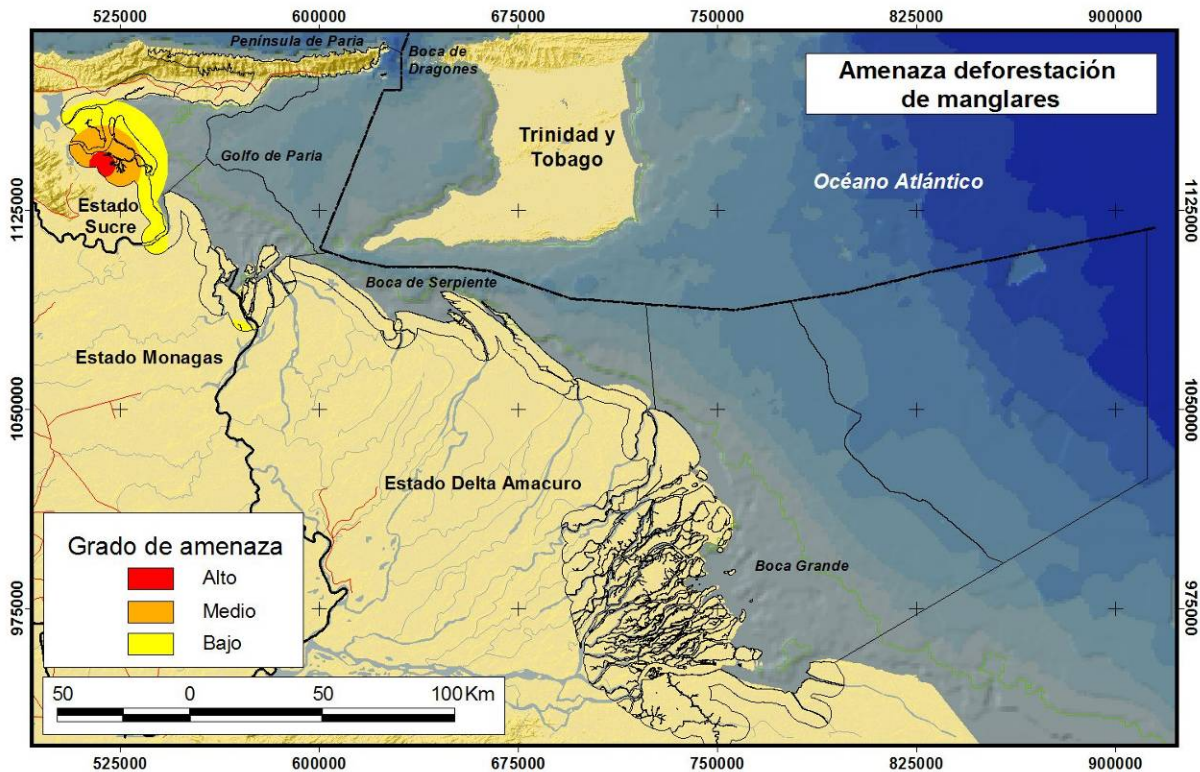


Figura 46. Representación de la amenaza ‘deforestación de manglares’.

16.7.8.- Amenaza 8-Operaciones petroleras.

Esta amenaza considera el efecto negativo de la actividad petrolera sobre los OdC durante las distintas fases (Exploración, Desarrollo-Producción, Explotación y Desmantelamiento). Se señalará mediante la localización de instalaciones y la delimitación de áreas de influencia que representen el impacto de actividades cotidianas o fortuitas.

Buena parte de la amenaza está representada por las actividades a incluir en el Proyecto Delta Caribe, el cual tiene como propósito el desarrollo del gas Costa Afuera en las áreas de Plataforma Deltana, en la Fachada Atlántica venezolana y en las aguas ubicadas al norte del estado Sucre, al oriente de Venezuela; en las inmediaciones de la Península de Paria.

El proyecto Delta Caribe agrupa varios proyectos específicos: la construcción del Centro de Industrialización del Gas Gran Mariscal de Ayacucho, CIGMA, en la Península de Paria, estado Sucre; el desarrollo de bloques de gas en la Plataforma Deltana. Desde el punto de vista cartográfico, las amenazas asociadas a las operaciones petroleras se pueden representar mediante los siguientes objetos:

- Bloques de exploración y producción: se conoce la delimitación de BLOQUE 1, BLOQUE 2, BLOQUE 3, BLOQUE 4, BLOQUE 5, BLOQUE 6 D, BLOQUE GPO, BLOQUE GPE, BLOQUE PUNTA PESCADOR, BLOQUE MANATEEE, BLOQUE LORAN.
- Líneas de Tuberías de transporte desde los bloques hacia el CIGMA y hacia Trinidad.
- Polígonos de afectación asociados al desarrollo del CIGMA, particularmente en el ámbito marítimo, donde se construirán terminales para llegada de materia prima y despacho de productos.

Tabla 56.- Descripción de la amenaza ‘operaciones petroleras’. Bloques de Exploración y Producción.

ID	NOMBRE	COOR_GEO	DESCRIPCIÓN	BAJO	MEDIO	ALTO
1	BLOQUE 1	Según dibujo	OPERADO POR PDVSA; 64 KM2			0
2	BLOQUE 2	Según dibujo	OTORGADO A CHEVRON - CONOCO PHILLIPS; 169 KM2			0
3	BLOQUE 3	Según dibujo	OTORGADO A CHEVRON; 4031 KM2			0
4	BLOQUE 4	Según dibujo	OTORGADO A STATOIL; 1433 KM2			0
5	BLOQUE 5	Según dibujo	EN ESTUDIO; 3743 KM2			0
7	BLOQUE 6 D	Según dibujo	OTORGADO A CHEVRON - BG; S/I			0
8	BLOQUE GPO	Según dibujo	OTORGADO A CONOCOPHILLIPS, ENI y PDVSA; S/I			0
9	BLOQUE GPE	Según dibujo	OTORGADO A CONOCOPHILLIPS, ENI y PDVSA; S/I			0
10	BLOQUE PUNTA PESCADOR	Según dibujo	SIN OTORGAR; 946 KM2			0
11	BLOQUE MANATEEE	Según dibujo	OTORGADO A CHEVRON - BG; S/I			0
12	BLOQUE LORAN	Según dibujo	OTORGADO A CHEVRON; S/I			0

Tabla 57.- Descripción de la amenaza ‘operaciones petroleras’. Líneas de tuberías

ID	NOMBRE	COOR_GEO	DESCRIPCIÓN	BAJO	MEDIO	ALTO
1	LÍNEA DE TUBERÍAS HASTA CIGMA	según dibujo	Tuberías que conectarán los Bloques al Sur de Trinidad con el CIGMA	10	5	1
2	LÍNEA DE TUBERÍAS HASTA BEACHFIELD	según dibujo	Tuberías que conectarán los Bloques al Sur de Trinidad con Trinidad	10	5	0

Tabla 58.- Descripción de la amenaza ‘operaciones petroleras’. CIGMA.

ID	NOMBRE	COORD_GEO	DESCRIPCIÓN	BAJO	MEDIO	ALTO
4	CIGMA ÁMBITO TERRESTRE	según dibujo	Polígono de afectación del CIGMA			0
4	CIGMA ÁMBITO ACUÁTICO	según dibujo	Polígono de afectación del CIGMA			0

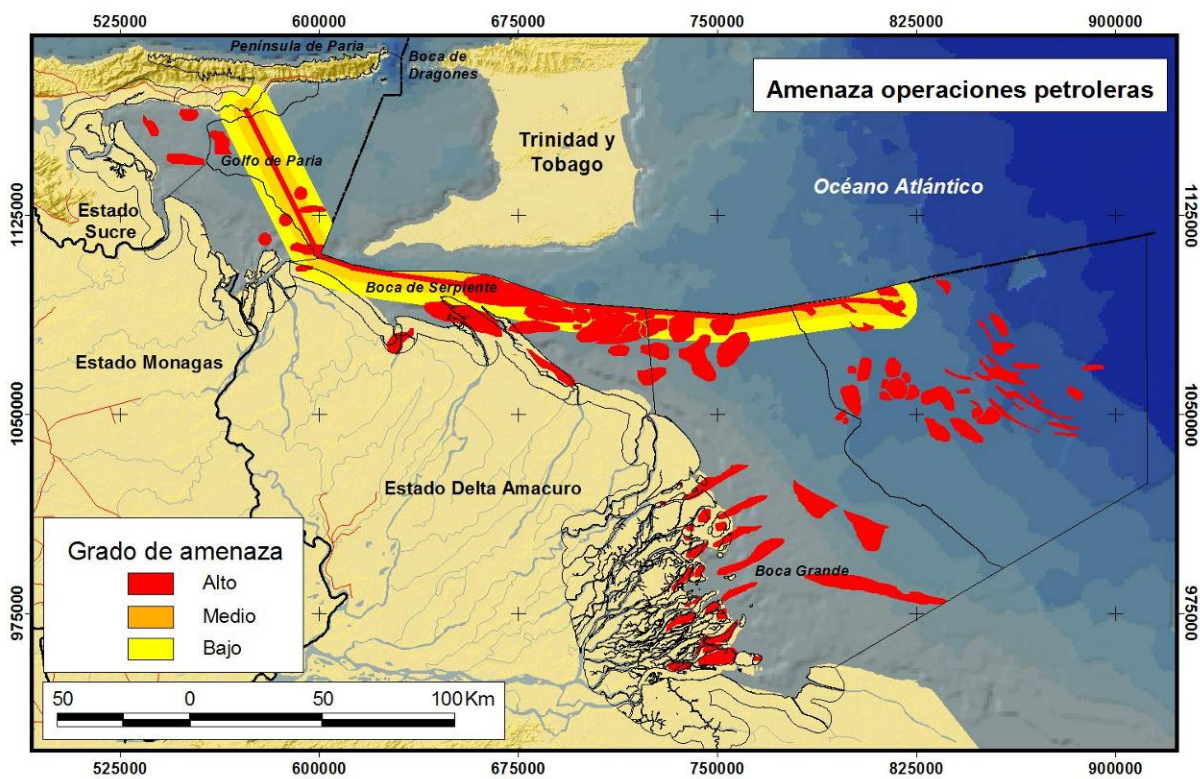


Figura 47. Representación de la amenaza ‘operaciones petroleras’. Bloques de Exploración y Producción, Gasducto y CIGMA.

16.7.9.- Amenaza 9-Actividad de puertos.

La amenaza está definida en función de los posibles impactos que generan las actividades portuarias tales como maniobras de embarcaciones en el puerto, operaciones de carga y descarga y el tipo de actividad (turístico, de pesca artesanal y clubes náuticos). La información requerida para cartografiar esta amenaza proviene de la consulta a un experto, apoyada en las cartas náuticas elaboradas por el INEA. La tabla 59 y figura 49 muestran la información y datos utilizados para representar esta amenaza.

El mayor tráfico de buques en la zona del Golfo de Paria es el que tiene como destino la costa occidental de Trinidad. En esta se desarrolla casi toda la actividad comercial e industrial de la isla. Entre los principales puertos con mayor incidencia en el tráfico de buques se encuentran, de Norte a Sur: Chaguarama, Port of Spain, Point Lisas, Point a Pierre, Brighton y Point Fortín, cuyas características, ubicación, tipo de actividad comercial, tipo de buques que realizan operaciones en sus muelles y rutas de entrada y salida se describen en cuadro Anexo y se identifican en la cartografía.

La actividad comercial desarrollada en la costa Oeste de la isla de Trinidad es soportada básicamente por el transporte marítimo, el cual abarca desde buques de pequeño, mediano y gran porte que descargan y cargan mercancías de todo tipo, materia prima para las industrias. Igualmente importantes líneas de buques de pasaje se mueven entre las rutas turísticas del Gran Caribe, se mantiene un constante tráfico de Ferrys que se mueven entre las islas de Tobago y Trinidad. Los buques petroleros de pequeño, mediano y gran porte constituyen otro tráfico significativo y relevante en esta ruta ya que vienen a cargar el producto de los complejos petroleros ubicados al Sur de la isla, así como productos derivados de la industria petroquímica. Esto indudablemente genera un constante intercambio de lastre tanto el proveniente de otras latitudes como el tomado en estos puertos de descarga en el Golfo.

Ahora bien este volumen de tráfico de buques hacia y desde estos puertos de Trinidad en el Golfo de Paria en su gran mayoría transitan por la entrada Norte de Boca de Dragón donde

esta delimitada en las cartas náuticas una zona de seguridad o canal imaginario que direcciona el tráfico a los principales puertos, dentro de una profundidad adecuada para mantener en forma segura la navegación de todos estos buques en su mayoría petroleros de gran calado. Difícilmente un buque petrolero o granelero saldría por el canal Sur (8 millas) de Boca de Serpiente, inclusive si fuese esta la más conveniente para su tránsito, debido a las limitaciones de profundidad y los riesgos que para la navegación y la seguridad del buque representa, sin que esto quiera decir que buques con las dimensiones apropiadas y destinos de interés puedan tomar esta ruta observando y manteniendo todas las medidas de seguridad que el tránsito marítimo lo requiera.

Por otra parte, del lado venezolano el tráfico de buques se limita, en la actualidad, prácticamente al movimiento de embarcaciones menores tales como pesca, recreo y buques de apoyo o Vessel Supply destinados al transporte de equipos y materiales a los desarrollos petrolíferos y gasíferos de la región, siendo el puerto de Guiria el mayor receptor de estos. El tráfico de buques petroleros que tocaban la Terminal de Caripito se encuentra en la actualidad sin operaciones comerciales por los momentos.

Por otro lado en la fachada Atlántica el tráfico de buques es el producto de la actividad comercial desarrollada en los complejos industriales a las márgenes del Río Orinoco. Este tráfico caracterizado mayormente por buques especializados para la carga a granel denominados graneleros o Bulk Carrier, pueden tener diversos destinos tales como Europa, Asia, donde una vez librada la barra del canal de navegación del Río Orinoco en boya 0.1 estos enfilan sus rumbos hacia el Atlántico sin mayor incidencia sobre el Golfo de Paria.

Por otro lado los buques cuyos destinos son hacia Occidente ya sea la costa norte de Venezuela, el Gran Caribe, Centro América, Coste Este de los Estados Unidos o paso del Canal de Panamá, por lo general y debido a sus dimensiones, calados y a la seguridad del buque y la navegación, evitan pasar por el canal natural de Boca de Serpiente y por ende el Golfo de Paria, tomando entonces la ruta por el lado Este de la Isla de Trinidad y Tobago.

En la tabla 59 se resume la información de los diferentes puertos ubicados en el área de estudio, con los tipos de buques y las rutas que los mismos toman tanto de entrada como de salida.

Tabla 59.- Descripción de la amenaza ‘actividad de puertos’.

ID	NOMBRE DEL PUERTO	X_COORD	Y_COORD	DESCRIPCIÓN	BAJO	MEDIO	ALTO
1	PUERTO DE GUIRIA	-63,3306	10,6714	ENTRADA Y SALIDA DE EMBARCACIONES DE PESCA INDUSTRIAL	6	4	2
2	BOCA RÍO SAN JUAN (SALIDA DEL PUERTO DE CARIPITO)	-62,6328	10,2725	ENTRADA Y SALIDA DE BUQUES TANQUEROS USO EVENTUAL	9	6	3
3	CHAGUARAMA- ISLA DE TRINIDAD	-61,6333	10,6833	ENTRADA Y SALIDA DE BUQUES DE CARGA (CONTAINERS) DE GRAN PORTE	9	6	3
4	PORT OF SPAIN- ISLA DE TRINIDAD	-61,5167	10,65	ENTRADA Y SALIDA DE BUQUES DE CARGA (CONTAINERS) DE GRAN PORTE	9	6	3
5	POINT LISAS- ISLA DE TRINIDAD	-61,4947	10,4031	ENTRADA Y SALIDA DE BUQUES TANQUEROS, DE BUQUES DE CARGA (CONTAINERS) DE GRAN PORTE Y DE MINERALES A GRANEL (BULK CARRIER)	9	6	3
6	POINT A PIERRE- ISLA DE TRINIDAD	-61,4667	10,3167	ENTRADA Y SALIDA DE BUQUES TANQUEROS	9	6	3
7	POINT FORTIN- ISLA DE TRINIDAD	-61,6983	10,1912	ENTRADA Y SALIDA DE BUQUES TANQUEROS	9	6	3
8	PUNTA GALEOTA	-61,0034	10,1376	ENTRADA Y SALIDA DE BUQUES TANQUEROS	9	6	3
9	BRIGHTON- ISLA DE TRINIDAD	-61,6322	10,2475	ENTRADA Y SALIDA DE BUQUES DE CARGA (CONTAINERS) DE GRAN PORTE, SIN FACILIDADES Y CON POCO MOVIMIENTO DE BUQUES	6	4	2
10	PUERTO HIERRO- MACURO	-62,0906	10,6317	ENTRADA Y SALIDA DE BUQUES CEMENTEROS	6	4	2
11	ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA	-61,4478	9,9197	ENTRADA Y SALIDA DE BUQUES TANQUEROS	6	4	2
12	MUELLE ARTESANAL MACURO	-61,9333	10,65	ENTRADA Y SALIDA DE EMBARCACIONES ARTESANALES	3	2	1
13	MUELLE ARTESANAL GUIRIA	-63,3306	10,6714	ENTRADA Y SALIDA DE EMBARCACIONES ARTESANALES	3	2	1
14	MUELLE ARTESANAL SORO	-62,4378	10,5342	ENTRADA Y SALIDA DE EMBARCACIONES ARTESANALES	3	2	1
15	MUELLE ARTESANAL IRAPA	-62,5842	10,5675	ENTRADA Y SALIDA DE EMBARCACIONES ARTESANALES	3	2	1
16	MUELLE ARTESANAL CAPURE	-62,2304	9,9757	ENTRADA Y SALIDA DE EMBARCACIONES ARTESANALES	3	2	1
17	MUELLE ARTESANAL PEDERNALES	-62,2455	9,9654	ENTRADA Y SALIDA DE EMBARCACIONES ARTESANALES	3	2	1

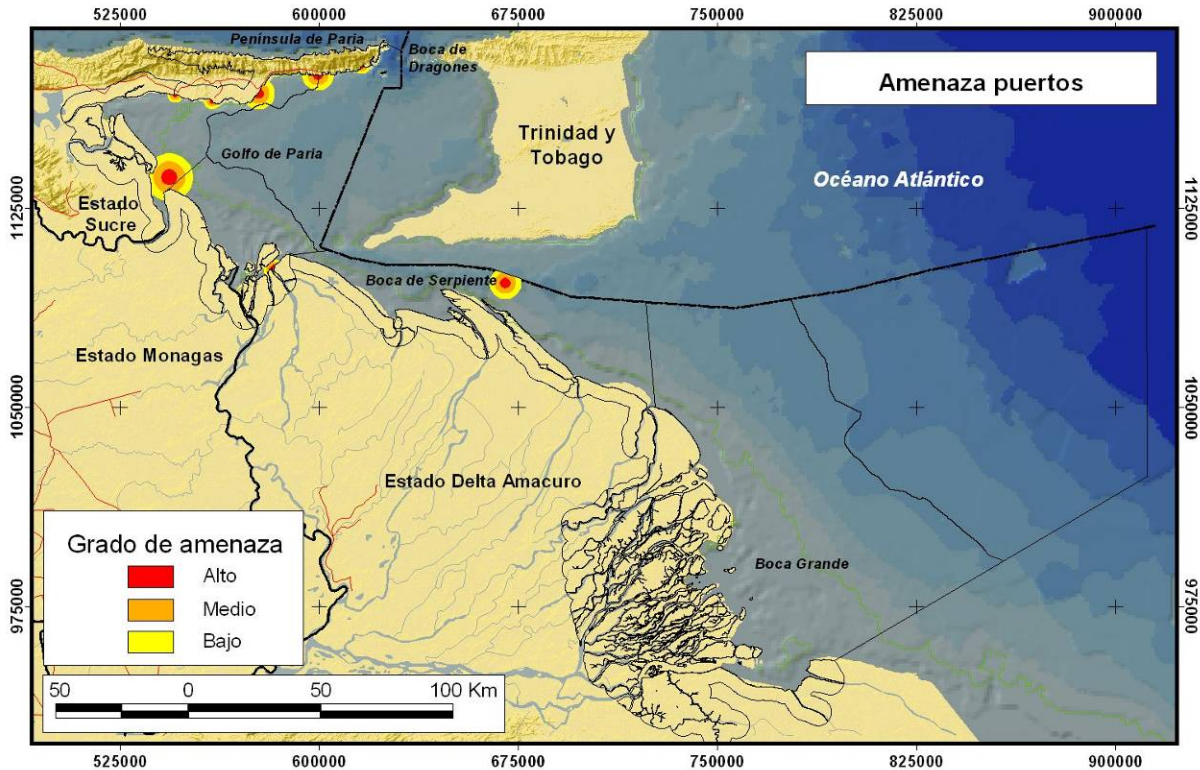


Figura 48. Representación de la amenaza ‘actividad de puertos’.

16.7.10.-Amenaza 10-Rutas de navegación.

Comprende las zonas de tránsito frecuente de grandes embarcaciones. Estas embarcaciones son propensas a descargar accidental o voluntariamente desechos y/o transportar especies invasoras. La representación de esta amenaza está constituida por una línea de tráfico marítimo que parte de los puertos y muelles localizados en el área. El tráfico de embarcaciones tiene como fuente de origen y destino las instalaciones portuarias. La fuente generadora de esta amenaza está constituida por una línea de tráfico marítimo que parte de los muelles y se dirige a los distintos destinos posibles, ya sean nacionales o internacionales.

A través de la consulta a un experto (Capitán de Altura Armando Sánchez, Universidad Marítima del Caribe), se verificó que no existen rutas prefijadas, pero sí existe una lógica en el tráfico marítimo según la cual las rutas a cada puerto requieren realizar el recorrido mínimo

mediante rumbos rectos que minimicen los fletes. En el informe se describen las principales rutas de navegación utilizadas por los buques que mantienen un tráfico comercial hacia y desde los puertos Venezolanos ubicados en el Golfo de Paria así como los principales puertos ubicados en la costa occidental de la isla de Trinidad; igualmente, se incluye el tráfico en la fachada Atlántica, constituido principalmente por los buques que arriban y salen del Río Orinoco.

Se establecieron cuatro rutas principales:

- Ruta No. 1 acceso por Boca de Dragón y constituye la principal ruta para el tráfico de buques de pequeño, mediano y gran porte que entran y salen de Trinidad y puertos Venezolanos.
- Ruta No. 2 Es el acceso por la parte Sur del golfo de Paria en la zona denominada Boca de Serpiente, frecuentada mayormente por buques y embarcaciones de poco calado, así como, por los buques de apoyo para el complejo plataforma Deltana.
- Ruta No. 3 Constituida por la fachada Atlántica, frecuentada por los buques graneleros que arriban y salen del Río Orinoco rumbo a Europa, Medio Oriente etc.
- Ruta No. 4 Frecuentada por los buques graneleros, de mediano y gran porte que transitan por Río Orinoco y cuyos destinos o procedencias son el Gran Caribe, Costa Norte Venezolanas, Centro América, Panamá y Costa Este de los Estados Unidos.

La valoración del impacto para las rutas de navegación se determinó de la siguiente forma (tabla 60):

Tabla 60.- Criterios para cartografiar la amenaza ‘rutas de navegación’.

IMPACTO SEGÚN EL TIPO DE TRÁFICO	IMPACTO SEGÚN EL TIPO DE CARGA
ALTO = 3	CARGA PETROLERA = 3
MEDIO = 2	CARGA MIXTA = 2
BAJO = 1	SÓLO CARGA SECA = 1

En cuanto a los valores de los radios de influencia, se señalaron franjas a ambos lados de cada ruta, dependiendo de la relevancia del impacto, de acuerdo a lo indicado en la siguiente tabla:

Tabla 61.- Criterios para cartografiar la amenaza ‘rutas de navegación’. Buffer en km.

IMPACTO PROMEDIO DE LA RUTA	RADIOS DE INFLUENCIA (KM)		
	BAJO	MEDIO	ALTO
1	2	1,5	1
2	4	3	2
3	6	4,5	3

De esta manera, las rutas de carga mayor – los buques tanqueros de transporte de petróleo o de combustible en bruto – de recorrido más frecuente, pueden llegar a tener una franja de impacto de hasta 6 Km. a ambos lados de la ruta señalada como más probable.

Tabla 62.- Descripción de la amenaza ‘rutas de navegación’.

ID	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	X_COORD	Y_COORD	BAJO	MEDIO	ALTO
1	RUTA 1	Entrada al Golfo de Paria desde el Norte. Trafico de buques de pequeño, mediano y gran porte que entran y salen de Trinidad y puertos venezolanos. HACIA BOCA DE DRAGÓN	según dibujo	según dibujo	6	4,5	3
2	RUTA 1a	Entrada al Golfo de Paria desde el Norte. Trafico de buques de pequeño, mediano y gran porte que entran y salen de Trinidad y puertos venezolanos. HACIA CHAGUARAMA	según dibujo	según dibujo	6	4,5	3
3	RUTA 1b	Entrada al Golfo de Paria desde el Norte. Trafico de buques de pequeño, mediano y gran porte que entran y salen de Trinidad y puertos venezolanos. HACIA PORT OF SPAIN	según dibujo	según dibujo	6	4,5	3
4	RUTA 1c	Entrada al Golfo de Paria desde el Norte. Trafico de buques de pequeño, mediano y gran porte que entran y salen de Trinidad y puertos venezolanos. HACIA POINT LISAS	según dibujo	según dibujo	6	4,5	3
5	RUTA 1d	Entrada al Golfo de Paria desde el Norte. Trafico de buques de pequeño, mediano y gran porte que entran y salen de Trinidad y puertos venezolanos. HACIA POINT A PIERRE	según dibujo	según dibujo	6	4,5	3
6	RUTA 1e	Entrada al Golfo de Paria desde el Norte. Trafico de buques de pequeño, mediano y gran porte que entran y salen de Trinidad y puertos venezolanos. HACIA BRIGTON	según dibujo	según dibujo	6	4,5	3
7	RUTA 1f	Entrada al Golfo de Paria desde el Norte. Trafico de buques de pequeño, mediano y gran porte que entran y salen de Trinidad y puertos venezolanos. HACIA POINT FORTIN.	según dibujo	según dibujo	6	4,5	3
8	RUTA 2	Acceso sur del Golfo de Paria por Boca de Serpiente; buques y embarcaciones de poco calado, así como buques de apoyo para Plataforma Deltana. HACIA BOCA DE SERPIENTE	según dibujo	según dibujo	4	3	2
9	RUTA 2a	Acceso sur del Golfo de Paria por Boca de Serpiente; buques y embarcaciones de poco calado, así como buques de apoyo para Plataforma Deltana. HACIA BOCA DE DRAGÓN	según dibujo	según dibujo	4	3	2
10	RUTA 2b	Acceso sur del Golfo de Paria por Boca de Serpiente; buques y embarcaciones de poco calado, así como buques de apoyo para Plataforma Deltana. HACIA PUERTO HIERRO	según dibujo	según dibujo	4	3	2
11	RUTA 2c	Acceso sur del Golfo de Paria por Boca de Serpiente; buques y embarcaciones de poco calado, así como buques de apoyo para Plataforma Deltana. HACIA PUERTO GUIRIA	según dibujo	según dibujo	4	3	2
12	RUTA 3	Ruta hacia la Fachada Atlántica, frecuentada por los buques graneleros que arriban y salen del Río Orinoco rumbo a Europa, Medio Oriente, etc.	según dibujo	según dibujo	6	4,5	3
13	RUTA 4	Ruta de buques graneleros, de mediano y gran porte que transitan por Río Orinoco y cuyos destinos o procedencias son el Gran caribe, Costa Norte Venezolanas, Centro América, Panamá y Costa Este de los Estados Unidos	según dibujo	según dibujo	6	4,5	3

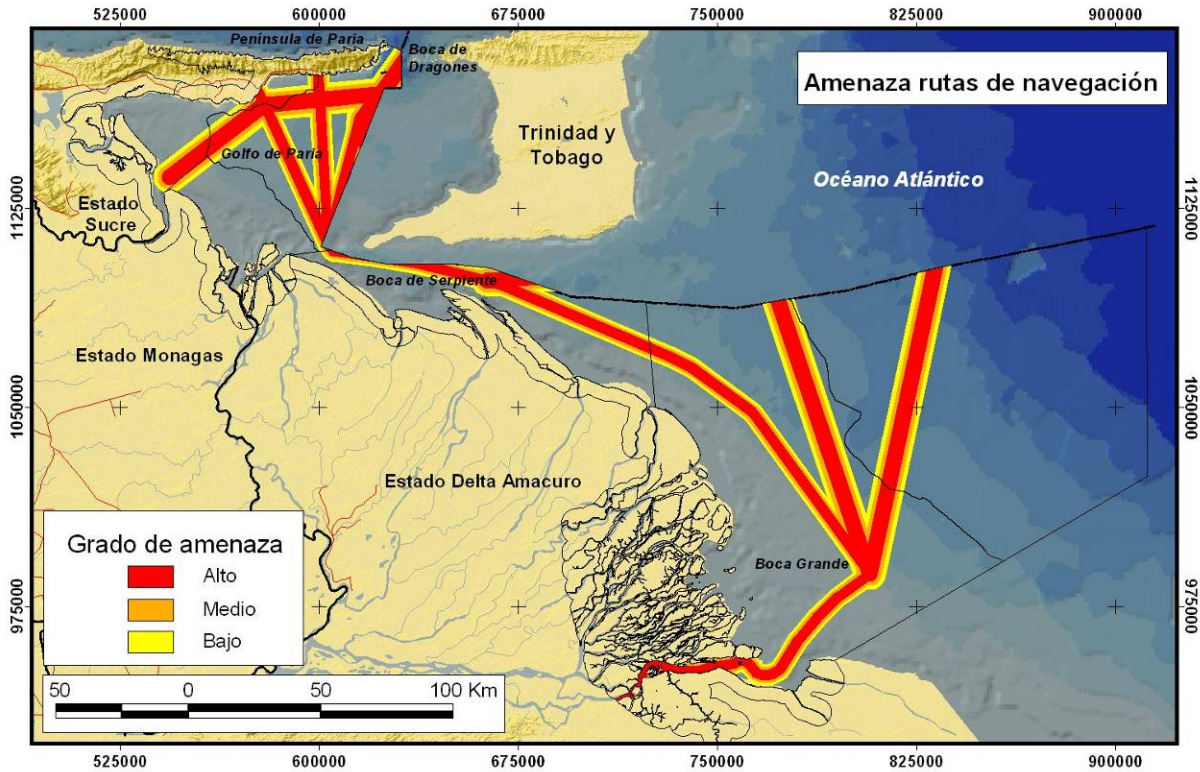


Figura 49. Representación de la amenaza ‘rutas de navegación’.

16.8.- Mapa de amenazas totales.

En la figura 50, se muestra el mapa que representa la integración de las amenazas individuales resultantes del ejercicio de ponderación de las mismas.

Este resultado representa la capa de costos que fue incorporada en el análisis para la selección de las APC.

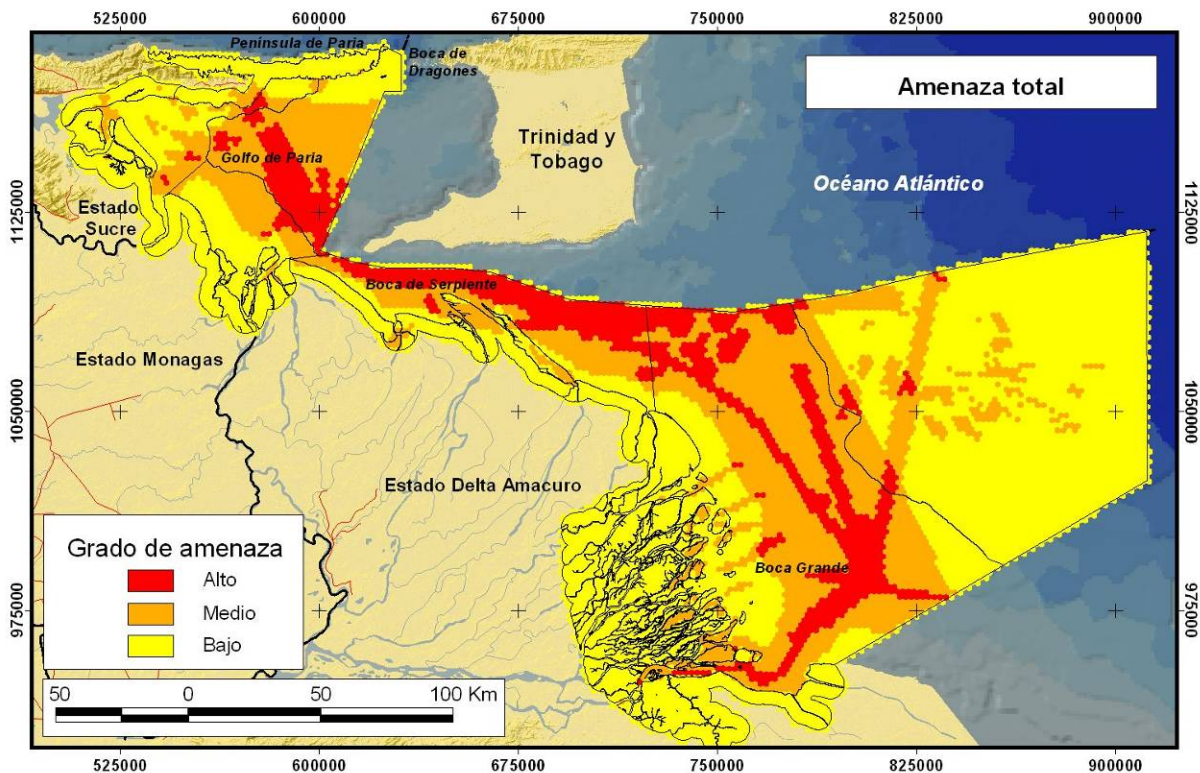


Figura 50. Representación de la amenaza total en el área de estudio

17.- PORTAFOLIO DE ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN.

Eduardo Klein, Juan Papadakis y Juan José Cárdenas

La selección de un conjunto de áreas que contenga Objetos de Conservación representativos de la biodiversidad y en cantidades suficientes que garanticen la permanencia de éstos a largo plazo, es el paso que integra la información generada en las etapas metodológicas previas. De la definición de los OdC y su representación cartográfica, se puede obtener una visualización de la densidad de los OdC en el área de estudio. En la figura 52 puede observarse que existen regiones donde la acumulación de los OdC es mayor que en otras. Inicialmente esto pudiese determinar las pautas que permitirían seleccionar áreas prioritarias para la conservación. Sin embargo, el hecho de que un área particular contenga un mayor número de OdC no da información sobre su estado de conservación, ni sobre su viabilidad en el largo plazo, por lo que esta técnica ha sido muy criticada recientemente (Possingham y Wilson, 2005).

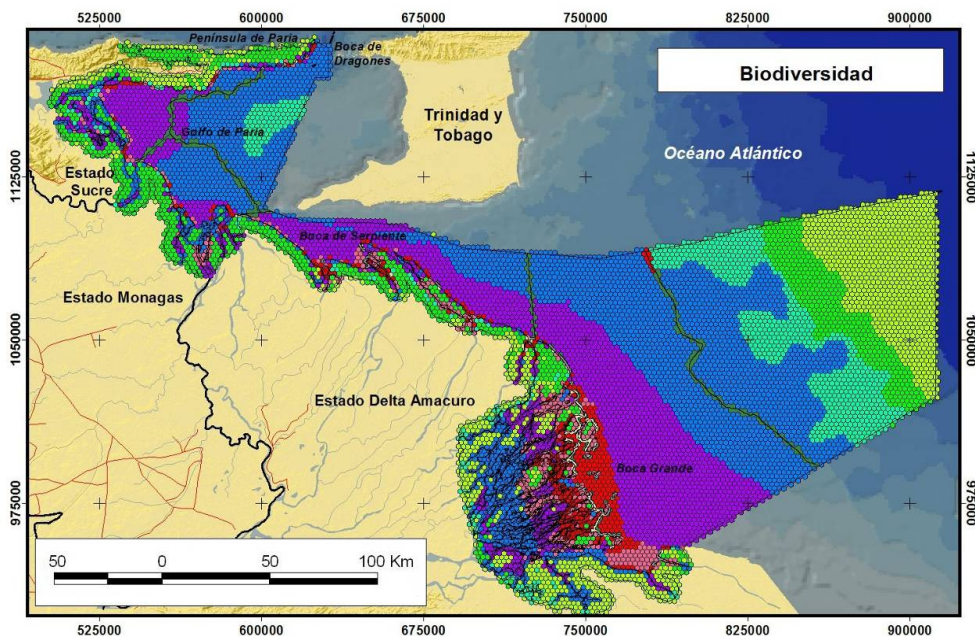


Figura 51. Densidad de ocurrencia de los OdC en el área de estudio. La densidad representa el número de OdC que ocurren conjuntamente en una UP.

El estado actual de conservación de los OdC (condición actual), su rareza y su vulnerabilidad fueron utilizados para definir una meta específica de conservación. Esta meta, corresponde a la superficie de cobertura de cada OdC que debe ser conservada para garantizar la preservación de los mismos. Así, esta meta resulta variable de acuerdo con el OdC y de la región del área de estudio donde se ubica. En un proceso paralelo, se definieron y se cartografiaron las amenazas que pueden afectar potencialmente a los OdC: estas amenazas fueron valoradas de acuerdo con las características particulares de cada una de ellas. Adicionalmente, las amenazas identificadas fueron ponderadas y adicionadas, de forma de obtener los que se ha denominado como el mapa de amenazas totales. Este mapa muestra en una escala numérica el valor de la amenazas total para cada unidad de planificación establecida en el proyecto: si en una UP coinciden un mayor número de amenazas con una alta valoración, la amenaza total para esa UP será alta.

Ahora bien, considerando la amplia distribución de los OdC en toda el área de estudio, se hizo necesario escoger los sitios que conformarán el conjunto de Áreas Prioritaria para la Conservación – el portafolio de las APC --, y es evidente que existen múltiples opciones. Para ello, se utilizó MARXAN (<http://www.ecology.uq.edu.au/marxan.htm>), una herramienta informática diseñada por Ian Ball y Hugh Possingham de la Universidad de Queensland, Australia que permitió, por ejemplo, seleccionar sitios prioritarios de conservación en la Gran Barrera de Coral de Australia (Stewart y col., 2003).

Cuando se tiene un gran número de sitios potenciales para ser seleccionados como prioritarios, el equipo que diseña el portafolio requiere escoger un conjunto de ellos basados en una selección de características ecológicas, sociales y económicas que satisfagan ciertos criterios definidos con antelación (Ball y Possingham, 2000). En este proyecto se estableció como criterio para la selección de las unidades de planificación, el que se alcancen las metas establecidas para cada objeto de conservación en cada región, de forma tal de que estos se encuentren en la mejor condición (mejor estado de sus atributos claves) y menos amenazados (menor valor de las amenaza total). ¿Cuál es el criterio que está detrás de este proceso?.

Lo que se quiere es construir un sistema de áreas individuales – un Portafolio -- conformadas por un conjunto de Unidades de Planificación (UP) que sean lo más adyacentes posible. En ellas debe encontrarse la representación de la biodiversidad en el mejor estado de conservación disponible, y lo menos amenazada posible. Esto estaría asegurando que las estrategias de conservación que se vayan a establecer para estas áreas, tengan una mayor probabilidad de éxito. Por ejemplo, si se desea implementar una estrategia específica para la conservación de los bosques de manglar, los esfuerzos de conservación deberían ser menos costosos si se trata de una zona relativamente prístina, donde las especies que allí habitan están en buen estado de salud. Si tratamos de aplicar la misma estrategia en un lugar donde el manglar se encuentra deteriorado y que está bajo el impacto de varias actividades antropogénicas o naturales, la posibilidad de éxito debería ser menor, a menos que se realicen inversiones y esfuerzos mayores en la implementación de tal estrategia.

Esta definición operacional que actúa sobre la selección del portafolio puede dejar por fuera aquellos sitios mas amenazados y con OdC con relativamente baja condición. Esto no quiere decir que sobre estas sitios, no seleccionados por el proceso, existe una condición de afectación sin restricciones. Por el contrario, tanto estas áreas y como las que si han sido seleccionados para conformar el portafolio de APC, están sujetos a leyes y normas nacionales e internacionales que deben ser respetadas.

La metodología analítica aquí empleada se complementa con la validación de un grupo de expertos. Estos expertos, reunidos en un taller de trabajo, evaluaron el portafolio generado por MARXAN e hicieron las sugerencias para incorporar sitios que según su criterio, deberían formar parte del conjunto de áreas prioritarias y que no fueron seleccionados analíticamente. Las modificaciones propuestas fueron incorporadas y la versión final de estas APC conformó el portafolio definitivo.

17.1.- Metodología MARXAN.

Como se mencionó anteriormente, MARXAN es una herramienta informática que provee a los expertos de una aproximación inicial al Portafolio de Áreas Prioritarias para la Conservación. Esta herramienta ha sido utilizada en varias planificaciones ecorregionales, incluyendo la identificación de sitios prioritarios para la conservación en el norte del Golfo de México (Beck y Odaya, 2001), el sistema de reservas marinas del sur de Australia (Stewart y col. 2003) y el hábitat esencial de peces en cuatro regiones ecológicas de la plataforma oriental de los Estados Unidos (Cook y Auster, 2005), entre muchos otros. Los servicios ambientales han sido incorporados en el ejercicio de planificación para la conservación de la biodiversidad (Chan y col. 2006). Igualmente ha sido empleada para combinar la información sobre biodiversidad y las amenazas asociadas al sector petrolero (Klein, 2008; Instituto Humboldt, 2008).

MARXAN opera con un conjunto de datos que han sido definidos y generados en este estudio: las metas específicas de conservación para cada uno de los OdC identificados en cada región y las amenazas totales establecidas para cada una de las unidades de planificación del área de estudio. Con este conjunto de elementos se define una “función objetivo” que es aquella que el algoritmo debe minimizar a fin de cumplir con los principios de selección del portafolio de área prioritarias: crear un conjunto de unidades de planificación de forma tal que se cumplan las metas establecidas al menor costo posible.

La función objetivo que MARXAN tiene que minimizar tiene la forma siguiente:

$$\sum_{UP} Costo + BLM \cdot \sum_{UP} Frontera + \sum_{valor\ cons} CFPF \cdot Penalidad + Penalidad\ por\ Costo\ Mínimo$$

Condicionado a que todos los OdC alcancen su meta de conservación específica asignada.

En la ecuación anterior, los términos se definen como:

Costo: es el valor de la amenaza para cada unidad de planificación. En este caso, el costo de una unidad de planificación se asocia directamente con el valor de la amenaza total registrada

para esta UP. Así, el mapa de las amenazas totales constituye la base fundamental para la definición de los costos

Frontera: es la longitud del área prioritaria seleccionada.

BLM: es una constante que determina la importancia de la longitud del perímetro del área prioritaria con relación a su costo.

Penalidad: es el costo de no cumplir con la meta de un OdC en particular.

CFPF: Es un factor constante que multiplica la penalidad.

Penalidad por costo mínimo: es una función que define la penalidad aplicada a la función objetivo si el costo del área prioritaria excede un máximo establecido. Puede variar a medida que avanza el algoritmo y puede ser opcional.

17.1.1.- Definición de las unidades de planificación (UP).

Como se ha mencionado anteriormente, el portafolio de áreas prioritarias para la conservación se compone de un conjunto de unidades de planificación (UP), preferiblemente contiguas que al adicionar la cobertura de los OdC en ellas contenidos se alcanza la meta específica de conservación (expresada en área de cobertura) para cada uno de ellos. Estas unidades de planificación son las unidades cartográficas independientes más pequeñas que se utilizan en el estudio y su forma y tamaño son seleccionadas en base a las características de los OdC y al detalle de la información disponible (Araújo, 2004). En general, una unidad de planificación puede tener cualquier forma o tamaño, pudiendo ser por ejemplo, una cuenca hidrográfica. Sin embargo y para las comunidades marinas y costeras, donde es posible identificar cartográficamente los OdC, pero que muchos de éstos están representados como áreas de cobertura continuas y extensas, la segmentación de éstos en unidades espaciales artificiales permite la selección de un sub-conjunto de su área total de cobertura. Esta segmentación se logra intersectando el área de estudio con polígonos regulares de forma definida. En sistemas

ecológicos es común utilizar hexágonos, ya que estos tienen más lados que un cuadrado y promueven una mayor conectividad entre ellos (Mosaic Conservation, 2009). Para este estudio, las Unidades de Planificación se definieron como hexágonos de 406 ha de superficie, de forma de corresponderlas con el estudio de planificación realizado para el Caribe venezolano (Klein, 2008). Así, toda el área quedó cubierta por 9.988 hexágonos.

17.1.2.- Definición de la capa de costo

De acuerdo con lo definido anteriormente, el mapa de amenazas constituye la base fundamental para la definición de los costos para cada unidad de planificación. Cada amenaza definida fue cartografiada y su área de influencia y su atributo de valoración fue multiplicado por el factor de ponderación. Este mapa de amenazas fue intersectado con el mapa de unidades de planificación, para así obtener una tabla de datos donde cada unidad de planificación tiene un único valor de amenaza. Este valor de amenaza se entiende para la operación del algoritmo como el valor de costo de cada unidad de planificación. Dentro del esquema de trabajo del algoritmo MARXAN esta tabla de datos está representada en el archivo de datos PU.dat (“planning unit file”).

Tabla 63.- Estructura del archivo PU.dat

Campo	Descripción
ID	Es la identificación única de cada unidad de planificación
COSTO	Es el costo definido para cada unidad de planificación
STATUS	Define si durante el proceso de selección, esta unidad de planificación debe ser incluida forzosamente en la solución del algoritmo
XLOC	Coordenada X central de la unidad de planificación. Sólo es necesaria si se opera el algoritmo con un criterio arbitrario de separación
YLOC	Coordenada Y central de la unidad de planificación. Sólo es necesaria si se opera el algoritmo con un criterio arbitrario de separación

17.1.3.- Objetos de Conservación (OdC).

Los OdC seleccionados por el grupo de expertos fueron cartografiados individualmente e intersectados con la capa de las unidades de planificación. En el caso de que un OdC estuviera presente en mas de una de las regiones definidas en el área de estudio, este fue manejado como OdC diferente para cada región. Por ejemplo, las poblaciones de morocotos están presentes en las regiones Boca Grande, Boca de Serpiente y Pedernales, por lo que éstos son considerados como OdC “diferentes” para fines del análisis con MARXAN. Esto permite que el algoritmo analice los OdC manteniendo su pertenencia a cada región. Cada OdC así identificado tiene entonces una meta específica en términos del porcentaje del área total que este cubre en cada región, y traducida para fines de análisis como área de cobertura a ser alcanzada en la solución final para cada OdC, en cada región. Estos datos componen una tabla que es denominada el archivo de conservación (“spec.dat”).

El archivo spec.dat contiene nueve campos, muchos de ellos opcionales. Aquí se describirá sólo aquellos campos que fueron utilizados. Para información detallada sobre la descripción de todos los campos, refiérase al manual del usuario de MARXAN (Ball y Possingham, 2000).

Los campos utilizados para la generación de la solución de MARXAN para este proyecto fueron:

Tabla 64.- Campos utilizados en la generación de la solución Marxan.

Campo	Descripción
ID	Identificación de cada OdC dentro de cada ecoregión
Meta	Área de cobertura de este OdC que debe ser alcanzado en la solución final de la corrida
SPF	Factor de penalización para el OdC. Valor constante que define un aumento en el costo por el hecho de no haber alcanzado la meta propuesta en la solución final

17.1.4.- Relacionando las unidades de planificación con los OdC.

Una vez construidas las tablas de las unidades de planificación y los OdC se construyó una nueva tabla, donde se especifica para cada unidad de planificación la cantidad (área) de cada OdC que ella contiene. Así, el archivo puvspr2.dat contiene los siguientes campos:

Tabla 65.- Campos del archivo puvspr2.dat.

Campo	Descripción
Especie	Código (ID) de la especie
UP	Código (ID) de la unidad de planificación
Área	Cantidad en hectáreas del OdC que está contenido en esta unidad de planificación

17.1.5.- Funcionamiento del algoritmo de selección.

El algoritmo MARXAN utiliza una metodología que sus autores denominan “recocido simulado” (del inglés “simulated annealing”), como analogía al proceso de fraguado de los metales en donde mediante cambios sucesivos y rápidos en la temperatura del metal, se van eliminando las impurezas no deseadas. Así, el algoritmo inicia seleccionando aleatoriamente un número definido de unidades de planificación y calculando el valor de la función objetivo. Comienza entonces un proceso iterativo, en el cual se van seleccionando nuevas unidades de planificación y evaluado si su inclusión en el conjunto de unidades seleccionadas contribuye al alcanzar la meta y no aumenta el costo total del portafolio. Si la unidad seleccionada no contribuye con una mejora en la solución, ésta es descartada, de lo contrario es aceptada. Este proceso se repite un número establecido de veces. Para este proyecto se decidió fijar el número de repeticiones en un millón y el conjunto de unidades de planificación seleccionadas al final de estas iteraciones corresponde al portafolio de áreas prioritarias para la conservación.

Como el algoritmo de MARXAN no es un proceso que conlleva a una solución óptima sino a un óptimo (mínimo) local, es necesario repetir este proceso un número determinado de veces y escoger, entre estas soluciones, cual es la que presenta un menor costo. Para este proyecto se escogió repetir el proceso de selección de las unidades de planificación que realiza el algoritmo un número de 200 veces.

La verificación de la solución final, se realizó basándose en 5000 repeticiones con los parámetros escogidos.

Existe dentro del MARXAN un número de opciones que permiten optimizar la forma de las áreas protegidas, considerando que el usuario puede decidir si requiere que estas se encuentren atomizadas en el área de estudio o se agrupen para lograr fronteras de menor longitud y áreas espacialmente consolidadas. Para el caso de este proyecto se decidió que las áreas prioritarias deben estar preferiblemente aglutinadas formando áreas homogéneas, de fronteras regulares y separadas entre sí. Este proceso se controla a través del parámetro BLM (del inglés “Boundary Layer Modifier”) que de acuerdo con su valor, el algoritmo favorece la aglomeración de las unidades de planificación seleccionadas.

El programa contiene diferentes tipos de algoritmos que permiten la optimización del portafolio, los cuales se describen a continuación:

Annealing: El recocido simulado está basado en un mejoramiento iterativo basado en la aceptación estocástica de las malas selecciones, a fin de evitar quedar atrapado en una solución mínima local desde inicios del proceso de selección. En cada iteración una unidad de planificación es seleccionada al azar, pudiendo o no estar incluida en la solución de ese momento. Se evalúa el cambio en el valor del costo del portafolio, dependiendo si esta unidad es incluida o eliminada. Se decide entonces si la unidad seleccionada debe permanecer o debe ser excluida de la solución final.

Mejoramiento iterativo: El mejoramiento iterativo es un proceso de refinación que se utiliza una vez finalizado la selección del portafolio final. Teniendo la solución final que incluye

todas las unidades de planificación definidas por el algoritmo, se procede a seleccionar de forma aleatoria las unidades de planificación incluidas en la solución y a evaluar si su exclusión mejora el valor de la función objetivo. Este proceso garantiza una selección mas limpia de las unidades y elimina cualquiera de ellas que haya quedado seleccionada durante el proceso inicial del algoritmo y que su contribución no sea relevante a la solución final.

Heurística: Los algoritmos heurísticos son aquellos que tratan de simular la manera cómo el hombre pudiera seleccionar la unidades de planificación, basados en un conjunto de reglas definidas. Se trata de ir agregando unidades de planificación una a una y verificar su contribución a la función objetivo.

Estos tres métodos fueron empleados a fin de obtener un portafolio óptimo.

Como se mencionó anteriormente, el programa fue corrido 200 veces sobre el mismo conjunto de datos y cada una de estas corridas produjo un portafolio óptimo. Dada la naturaleza aleatoria del algoritmo, la solución puede estar asociada a un óptimo local, el repetir las corridas genera diferentes portafolios. La forma para manejar esta característica es utilizar como herramienta de análisis la sumatoria de las corridas, lo que MARXAN denomina “sum runs”. Esta solución acumula para cada UP el número de veces que ésta fue seleccionada como integrante de una solución óptima, pudiendo en este caso presentar valores entre cero (no fue seleccionada ninguna vez) a 200 (fue seleccionada en todas las corridas realizadas). El análisis de esta información se basa en el concepto de la irremplazabilidad de las UP: una unidad que es seleccionada consistentemente es considerada irremplazable ya que ella contribuye siempre al logro de las metas establecidas y pareciera no haber otra que la reemplace. Obviamente, el portafolio de APC no se obtiene seleccionando sólo aquellas UP 100% irremplazables: es posible que la suma de todas ellas no alcancen las metas de conservación específicas para todos los OdC. Así, es necesario un análisis detallado de la solución sum-runs para encontrar el límite de irremplazabilidad que permite obtener un portafolio que cumpla con las metas establecidas.

17.1.6.- Resultados del proceso de selección del Portafolio.

Para la obtención del portafolio definitivo basado en los resultados “sum runs” de MARXAN fue necesario analizar el alcance de las metas individuales de los OdC en cada uno de los escenarios de decisión. Esto es, identificar el número de veces mínimo que una UP debe aparecer como parte de la solución (de un total de 200 corridas) para que ésta forme parte del portafolio. Si este límite es muy bajo, se garantiza que todas las metas de conservación para cada OdC sean cumplidas con el agravante de generar un portafolio de un área exagerada. Por otro lado, un valor límite muy alto implicaría que muchos OdC no alcanzan su meta dentro del portafolio establecido, dejando por fuera coberturas importantes de los OdC que pudieran ser relevantes para garantizar la viabilidad del objeto. Por otro lado, se hizo necesario evaluar las características del portafolio de acuerdo con el valor del parámetro BLM. Así, se procedió a realizar un análisis conjunto de los valores de BLM y las metas alcanzadas de acuerdo con diferentes puntos de corte en los valores de irreemplazabilidad de las UP.

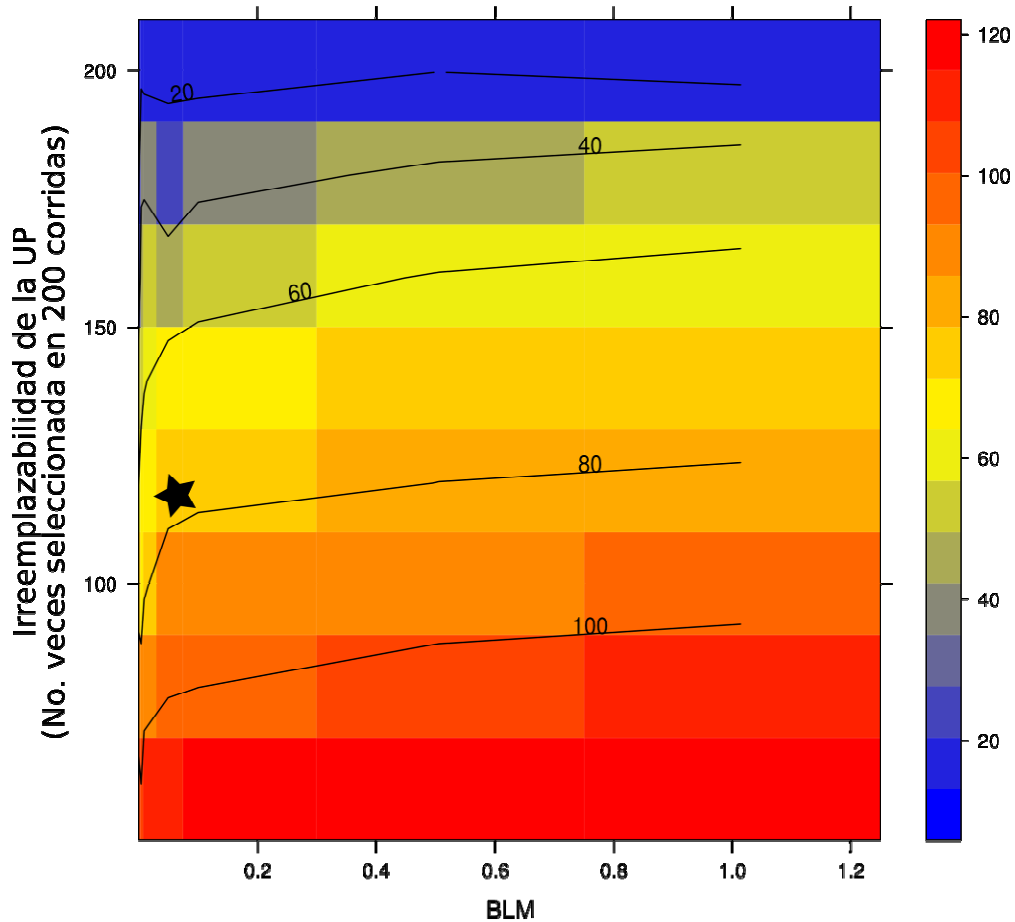


Figura 52. Resultados del alcance de las metas en función de los cambios en el valor del BLM y de la irreemplazabilidad, medida esta como el número de veces que debe ser seleccionada una UP para que esta pertenezca al portafolio de las APC, en un conjunto de 200 corridas. Para el portafolio definitivo, se escogió un valor de BLM de 0.05 y una irreemplazabilidad de 120 (estrella). Esto garantiza un alcance de metas de al menos 80% en promedio para todos los OdC.

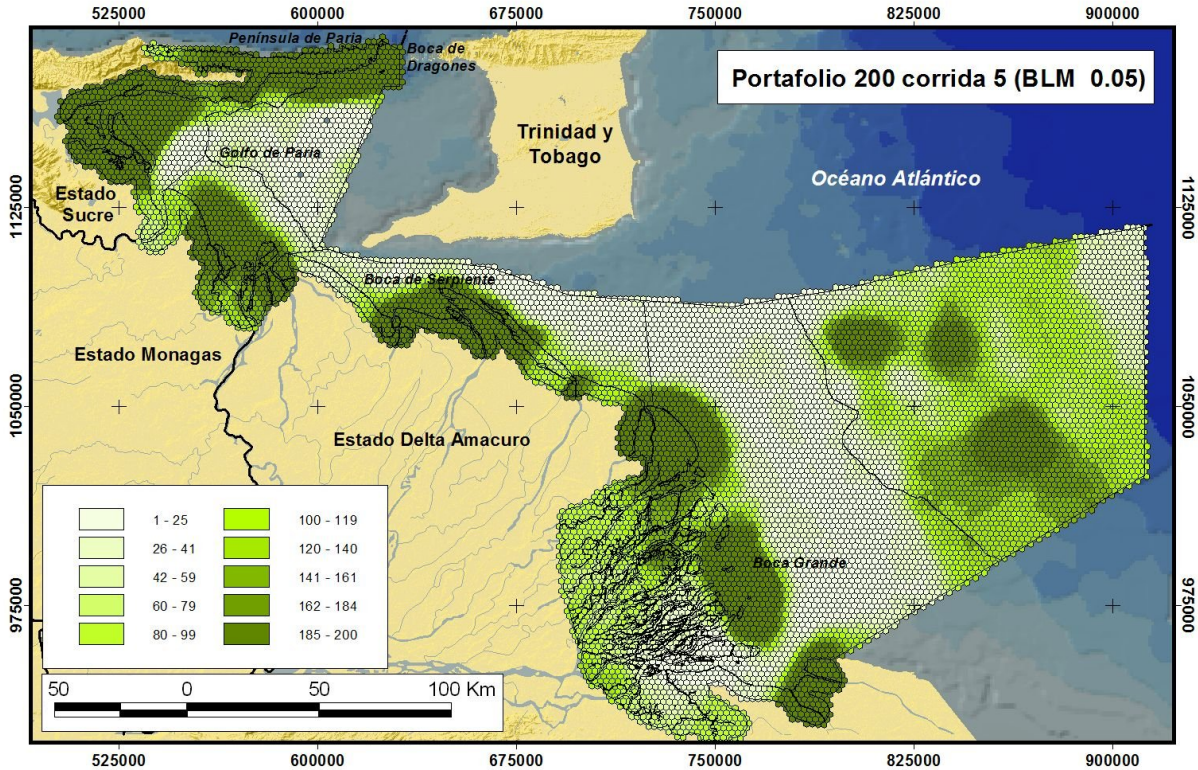


Figura 53. Resultado del “sum-runs” utilizando BLM 0.05 y 200 corridas. Nótese que a medida que el nivel de irremplazabilidad de la UP baja, el tamaño del portafolio crece.

17.1.7.- “Best-Solution” vs. “Sum-runs”.

El MARXAN proporciona como resultado el conjunto de UP que, de las 200 corridas ejecutadas, representa el portafolio de menor costo. Esto es lo que se denomina la mejor solución (o “best-solution”). En general, esta “mejor solución” permite definir algunas áreas prioritarias bien consolidadas, pero genera igualmente muchas UP individuales y dispersas que evidentemente no son deseables, como elementos individuales, que se conviertan en parte del portafolio definitivo. Así la solución basada en la suma de las corridas, es una opción más interesante para la formulación del portafolio.

Para este caso de estudio, el hecho de tener dentro del análisis un conjunto de OdC de amplia distribución geográfica (como las comunidades de peces o los fondos blandos) es lo que genera estas UP solitarias en la mejor solución. Y esto tiene sentido, ya que cuando se tiene un recurso ampliamente distribuido, con una condición de conservación homogénea y con una meta de conservación relativamente baja, cualquiera de las UP que sean seleccionadas en el área de cobertura del objeto será igualmente buena para su conservación. Sin embargo, y como se estableció al inicio del proyecto, lo que se espera es encontrar áreas compactas que faciliten el manejo y control. Para este caso específico, es más adecuado implementar estrategias de conservación para todo el rango geográfico de la distribución del objeto, más aún si este objeto tiene alta movilidad.

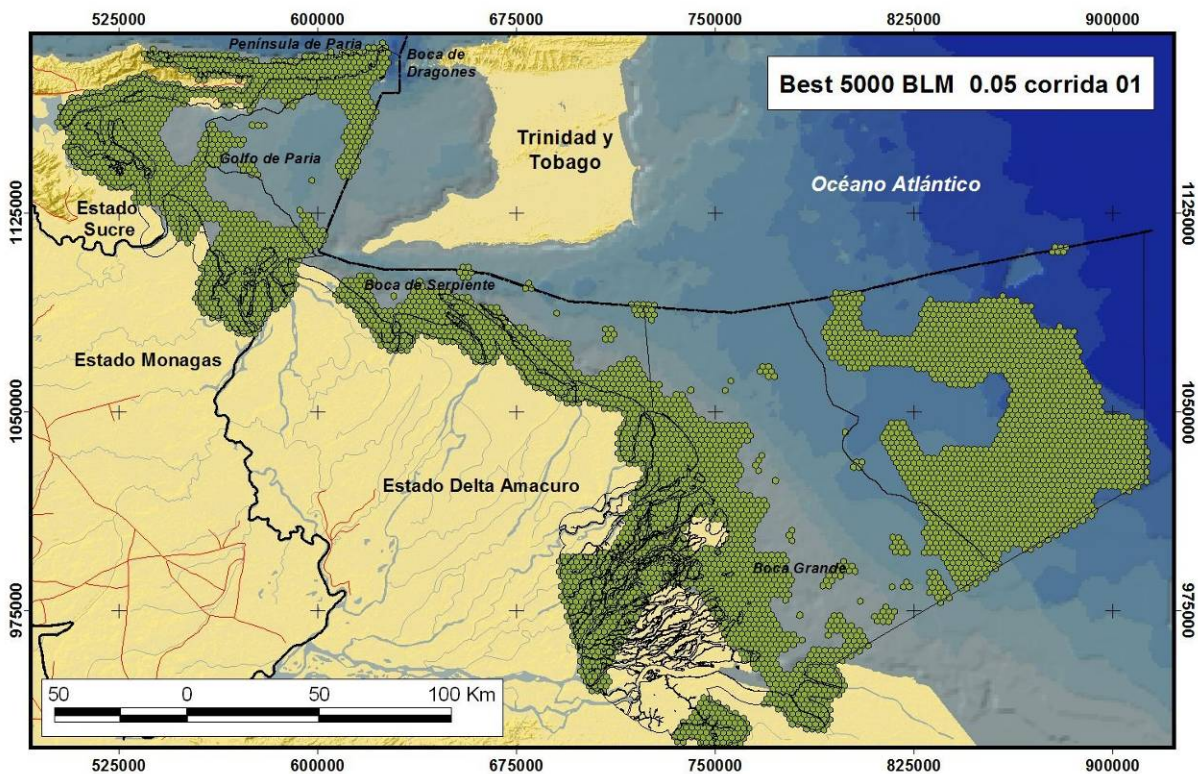


Figura 54. Mejor solución de MARXAN, con BLM=0.05 y 5000 corridas. Nótese como el área del portafolio potencial abarca un porcentaje alto del área de estudio y se generan un conjunto de UP aisladas.

17.2.- Ajustes finales al portafolio de las Áreas Prioritarias para la Conservación (APC).

El resultado obtenido del MARXAN fue presentado a un grupo de expertos para su revisión. De acuerdo con la opinión de estos expertos, las áreas seleccionadas se correspondieron con áreas importantes a conservar. Sin embargo, consideraron que se debían incluir dos segmentos de la costa deltana que no fueron seleccionados inicialmente: Punta Pescadores y Punta Barima. Estas sugerencias se basan en que la primera de ellas forma parte de la Reserva de Biósfera del Delta del Orinoco. La otra zona, Punta Barima, carece de la misma calidad y cantidad de información que tiene el resto del área de estudio y además se cree representa una zona de transición entre la vegetación y fauna del Escudo Guayanés y el Delta del Orinoco. Ambas zonas fueron incorporadas en una última corrida de MARXAN, fijando como parte de la solución final aquellas UP que estaban en ellas incluidas.

Otro ajuste realizado fue la consolidación del APC ubicada costa afuera en el océano Atlántico. Esta APC, caracterizada principalmente por recursos pesqueros y fondos blandos presentaba una alta dispersión y podía ser dividida en tres áreas individuales. Considerando la futura explotación de recursos gasíferos en las cercanías de estas áreas, se decidió consolidar una sola APC ubicada al sur de los bloques de explotación de la Plataforma Deltana. La consolidación facilita la supervisión del APC (debido a un menor perímetro) y evita las posibles interacciones con la industria petrolera.

17.3.- Portafolio definitivo.

El portafolio definitivo, una vez validado con los expertos, contiene nueve (9) APC (tabla 66). Estas áreas prioritarias incluyen el 46% de las áreas costeras y marinas del Golfo de Paria y Frente Atlántico (17.681 Km²) y cumplen con la totalidad de las metas establecidas para el 84% de los OdC. Aquellos que no cumplen su meta de conservación en las áreas del portafolio, son los que presentan amplias distribuciones geográficas (como por ejemplo las comunidades de peces), son altamente móviles y a veces, con presencia estacional en el área.

Para ellos, es necesario establecer estrategias de conservación que impacten todo el rango geográfico de su distribución.

Tabla 66.- Áreas Prioritarias para la Conservación de la biodiversidad marina del Golfo de Paria y Frente Atlántico venezolano.

Nombre del APC	Área Km²
Paria	1.079
Güiria	142
Turuépano	1.541
Pedernales	1.343
Cocuina	162
Punta Pescadores	1.185
Boca Grande - Tobejuba	6.637
Barima	622
Atlántico	4.969

Cada una de las APC seleccionadas fueron entonces descritas en términos geográficos (ubicación, área de cobertura) e identificadas las coberturas de los OdC que quedaron representados en ellas. Son estas fichas de APC, conjuntamente con la matriz de impactos petroleros sobre la biodiversidad, la base para generar el conjunto de estrategias de conservación, que de ser correctamente aplicadas, garantizarían la existencia de estos ecosistemas y comunidades marinas en el tiempo.

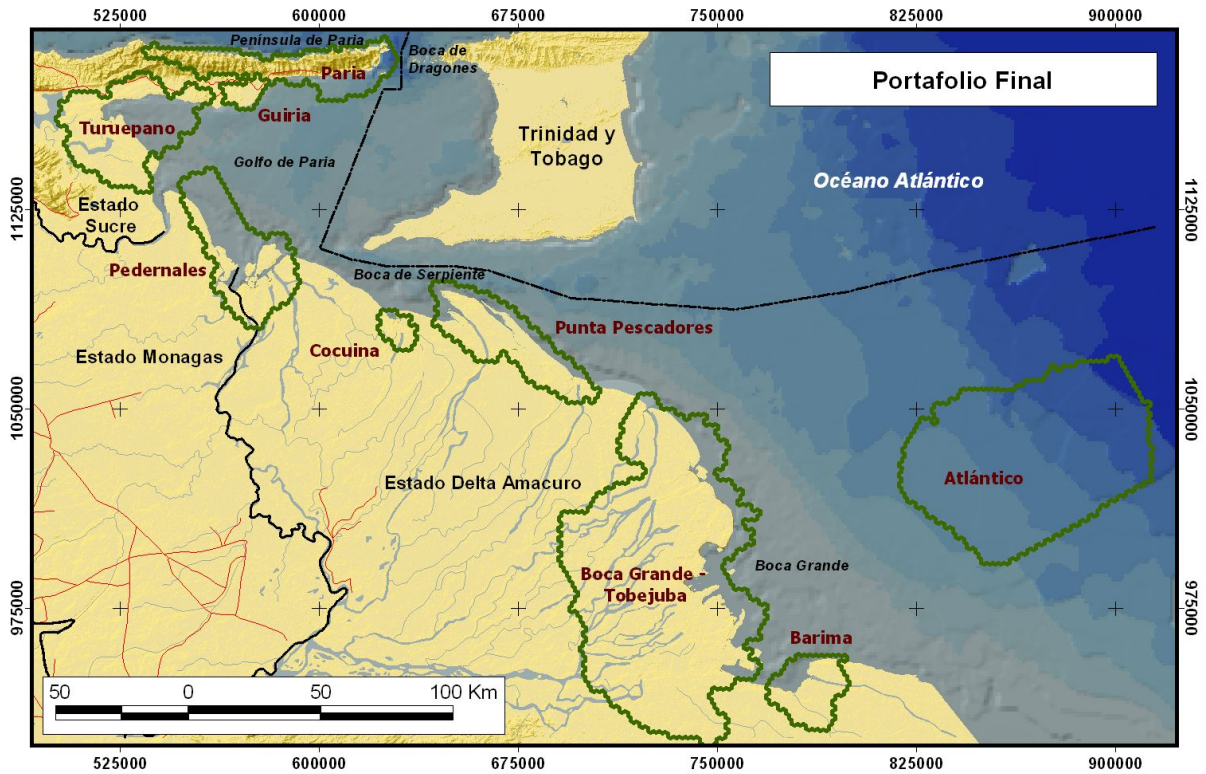


Figura 55. Áreas que integran el portafolio de APC para la región de estudio

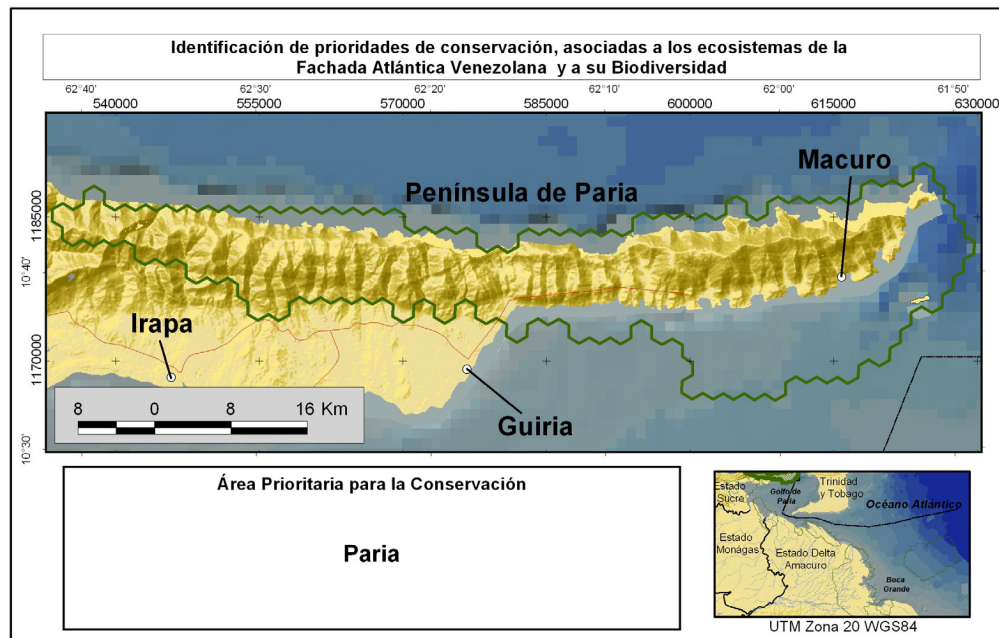
18.- ÁREAS PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN: FICHAS DESCRIPTIVAS.

Como resultado del proceso de selección y validación de las Áreas Prioritarias de Conservación (APC), fueron consolidadas un total de nueve áreas prioritarias. Estas áreas representan las unidades geográficas que representan el mejor estado de la biodiversidad marina y costera de la región, y están propensas a un impacto relativamente menor de las amenazas identificadas en este proyecto. Son estas áreas donde se puede garantizar la preservación de la biodiversidad si en ellas se aplican las estrategias de conservación adecuadas durante el tiempo necesario.

A fin de describir cada una de estas APC, a continuación se presentan las fichas individuales de cada una de ellas. Estas fichas, que tienen el propósito que servir como una herramienta fundamental en la toma de decisiones, presentan la siguiente información:

- 1.- Mapa del perímetro que define la APC y su ubicación relativa dentro del área del estudio.
- 2.- Extensión del APC en hectáreas.
- 3.- Número de objetos de conservación que alberga el APC.
- 4.- Texto descriptivo de las condiciones y características generales de la APC.
- 5.- Tabla con la identificación de los OdC que están contenidos en el APC.
- 6.- Tabla con la condición y área que ocupan los OdC dentro del APC.

ÁREA PRIORITARIA DE CONSERVACIÓN “PARIA”



En términos generales, el APC “Paria” presenta un buen grado de conservación, dado por la condición de buena a muy buena, de la mayor parte de los Objetos de Conservación que representan los sistemas naturales del área y especies conspicuas. Esto es, indudablemente, consecuencia del amparo formal del que goza una parte de la península, en tanto que Parque Nacional. La península de Paria, su margen marino costero y su mar adyacente, son espacios vivos de gran presencia y actividad humana rural, y de significación histórica, al tiempo que de alta variedad biológica y paisajística: Desde anfibios endémicos hasta grupos de peces marinos de gran importancia socioeconómica; desde bosques nublados hasta playas arenosas de anidación de tortugas, “Paria” es sitio de alta biodiversidad donde se equilibran componentes netamente terrestres, con elementos marinos y de agua dulce y estuarinos, en sólo 100 mil hectáreas.

Extensión del APC:
107.921 ha

Número de OdC: 21

Esta área prioritaria contiene 21 Objetos de Conservación (OdC), 57% del total de los OdC identificados en el polígono total del proyecto. Los objetos de conservación son los siguientes:

OdC relativos a Fauna	Loros pericos y guacamayas Áreas de anidación aves acuáticas Áreas de anidación tortugas Áreas de alimentación tortugas Anfibios endémicos
OdC relativos a Recursos Pesqueros e Ictiofauna	Camarón 1: <i>Farfantepenaeus subtilis</i> Camarón 2: <i>Litopenaeus smithi</i> Rayas marino estuarinas Tiburones y cazones Comunidades de esciénidos Comunidades de carángidos Comunidades de lutjánidos Comunidades de escómbridos
OdC relativos a Bentos y Plancton	Litorales rocosos Playas arenosas
OdC relativos a Vegetación	Bosque de manglar Bosque nublado Bosque de galería Bosque deciduos y semideciduo Bosque siempreverde
OdC de significación socio-económica y cultural	Macuro

Condición y área de los OdC biológicos presentes en el APC "Paria"

Nombre del Objeto de Conservación	Área (Ha)	Condición	
Loros pericos y guacamayas	36.472	Buena	●●●○
Áreas de anidación aves acuáticas	405	Buena	●●●○
Áreas de anidación tortugas	101	Regular	●●○○
Áreas de alimentación tortugas	33.994	Buena	●●●○
Anfibios endémicos	5.764	Buena	●●●○
Camarón 1: <i>Farfantepenaeus subtilis</i>	33.994	Buena	●●●○
Camarón 2: <i>Litopenaeus smithi</i>	33.994	Buena	●●●○
Rayas marino estuarinas	20.348	Buena	●●●○
Tiburones y cazones	26.812	Regular	●●○○
Comunidades de esciénidos	26.812	Buena	●●●○
Comunidades de carángidos	26.812	Buena	●●●○
Comunidades de lutjánidos	26.812	Buena	●●●○
Comunidades de escómbridos	26.812	Buena	●●●○
Litorales rocosos	545	Muy Buena	●●●●
Playas arenosas	101	Buena	●●●○
Bosque de manglar	405	Muy Buena	●●●●
Bosque nublado	5.764	Muy Buena	●●●●
Bosque de galería	14	Buena	●●●○
Bosque deciduos y semideciduo	11.561	Regular	●●○○
Bosque siempreverde	32.050	Muy Buena	●●●●

Valores de condición:

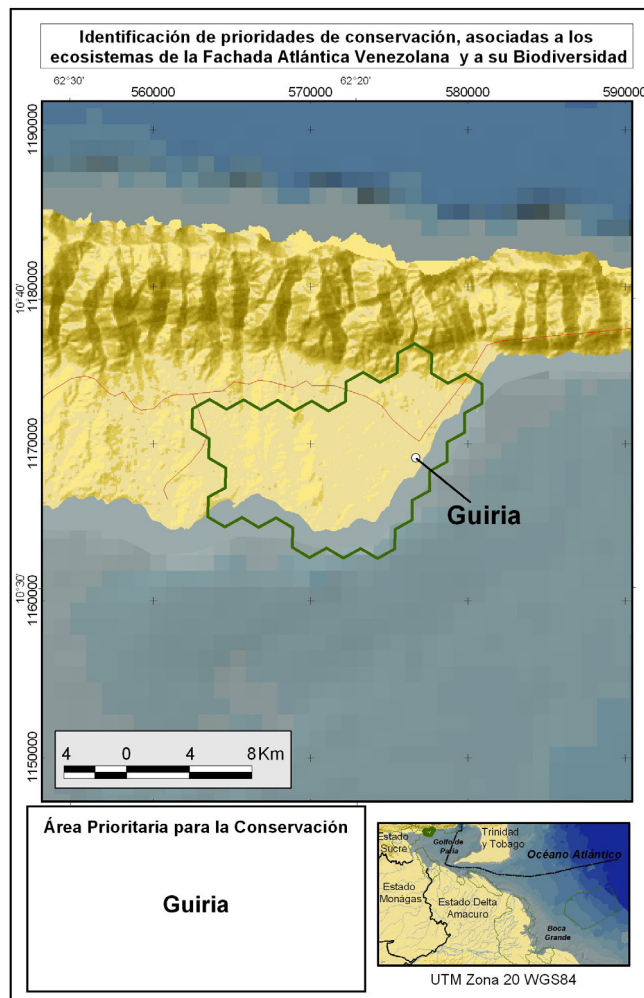
●●●● **Muy Buena:** El atributo tiene una condición que corresponde a la deseable ecológicamente. Se requiere ninguno o poco esfuerzo de conservación para garantizar la viabilidad.

●●●○ **Buena:** La condición del atributo se encuentra dentro del rango aceptable de variabilidad. Algunas acciones son requeridas para garantizar su viabilidad.

●●○○ **Regular:** La condición del atributo se encuentra fuera del rango de variación aceptable. Requiere de la intervención humana para garantizar su viabilidad.

●○○○ **Pobre:** La condición del atributo se encuentra muy alejada del rango de variación aceptable. La restauración es difícil, puede que la condición actual conlleve a la desaparición del objeto de conservación.

ÁREA PRIORITARIA DE CONSERVACIÓN “GUIRIA”



Extensión del APC:
14.199 ha.

Número de OdC: 17

En esta APC está conformada por un mosaico de ecosistemas netamente terrestres (bosques de galería, bosques siempre verdes), colindando con sistemas costeros y acuáticos de geomorfología diversa (playas arenosas, litorales rocosos) y grupos faunísticos de importancia pesquera para la región.

A lo anterior, se suma el hecho de que hay en “Guiria” sistemas costeros particulares (lagunas costeras) de alta biodiversidad y de relevancia en la dinámica de las relaciones entre estos sistemas y el resto del paisaje costero.

Otra particularidad de la APC “Guiria”, es que en ella concurren los atributos naturales mencionados, con la mayor concentración de centros poblados y el conglomerado urbano más grande la Península. A esta realidad social, se le adiciona el hecho de que hay varios megaproyectos infraestructurales previstos al interior de los linderos definidos para el Área Prioritaria, asociados a programas de desarrollo industrial petrolero e instalaciones portuarias, residenciales, de servicios, etc., normalmente adosadas a tales desarrollos.

Esta situación representa un reto singular para la definición de estrategias de conservación ambiental, las cuales requerirán de la georeferenciación de los OdC a alta resolución, y en función de la realidad espacial de los proyectos previstos.

Esta área prioritaria contiene 17 Objetos de Conservación (OdC), 46% del total de los OdC identificados en el polígono total del proyecto. Los objetos de conservación son los siguientes:

OdC relativos a Fauna	Áreas de anidación tortugas Áreas de alimentación tortugas
OdC relativos a Recursos Pesqueros e Ictiofauna	Camarón 1: <i>Farfantepenaeus subtilis</i> Camarón 2: <i>Litopenaeus smithi</i> Rayas marino estuarinas Tiburones y cazones Comunidades de esciénidos Comunidades de carángidos Comunidades de lutjánidos Comunidades de escómbridos
OdC relativos a Sistemas costeros particulares	Lagunas litorales
OdC relativos a Bentos y Plancton	Litorales rocosos Playas arenosas
OdC relativos a Vegetación	Bosque de galería Bosque deciduo y semideciduo Bosque siempreverde
OdC de significación socio-económica y cultural	Macuro

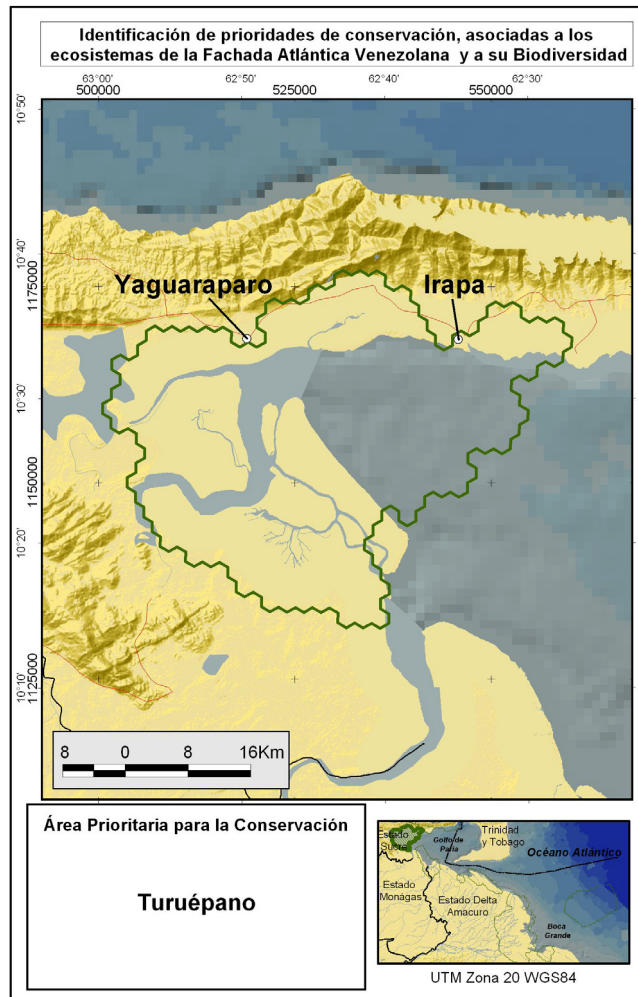
Condición y área de los OdC biológicos presentes en el APC "Guiria"

Nombre del Objeto de Conservación	Área (Ha)	Condición
Áreas de anidación tortugas	23	Regular ●●○○
Áreas de alimentación tortugas	3.095	Regular ●●○○
Camarón 1: <i>Farfantepenaeus subtilis</i>	3.095	Buena ●●●○
Camarón 2: <i>Litopenaeus smithi</i>	3.095	Buena ●●●○
Rayas marino estuarinas	3.095	Buena ●●●○
Tiburones y cazones	837	Regular ●●○○
Comunidades de esciénidos	837	Buena ●●●○
Comunidades de carángidos	837	Regular ●●○○
Comunidades de lutjánidos	837	Regular ●●○○
Comunidades de escómbridos	837	Regular ●●○○
Lagunas litorales	2.592	Buena ●●●○
Litorales rocosos	43	Muy Buena ●●●●
Playas arenosas	23	Buena ●●●○
Bosque de galería	1.934	Buena ●●●○
Bosque deciduo y semideciduo	7.352	Regular ●●○○
Bosque siempreverde	44	Muy Buena ●●●●

Valores de condición:

- **Muy Buena:** El atributo tiene una condición que corresponde a la deseable ecológicamente. Se requiere ninguno o poco esfuerzo de conservación para garantizar la viabilidad.
- **Buena:** La condición del atributo se encuentra dentro del rango aceptable de variabilidad. Algunas acciones son requeridas para garantizar su viabilidad.
- **Regular:** La condición del atributo se encuentra fuera del rango de variación aceptable. Requiere de la intervención humana para garantizar su viabilidad.
- **Pobre:** La condición del atributo se encuentra muy alejada del rango de variación aceptable. La restauración es difícil, puede que la condición actual conlleve a la desaparición del objeto de conservación.

ÁREA PRIORITARIA DE CONSERVACIÓN “TURUÉPANO”



**Extensión del APC:
154.143 ha.**

Número de OdC: 25

“Turuépago” abarca las superficies acuáticas del ángulo del Golfo de Paria, los estuarios de los caños de Ajjes y Guariquén y superficies terrestres que incluyen o colindan con los parques nacionales Península de Paria y Turuépago, todo lo cual comprende un área prioritaria de alta relevancia ecológica que encierra 25 de los 37 Objetos de Conservación del frente Atlántico. Esta realidad natural, se combina con la presencia del centro urbano más importante de la Península (Güiria) y con la eventualidad de grandes obras de infraestructura de procesamiento gasífero y petrolero. Son importantes igualmente, las actividades agrícolas y de pesca artesanal desarrollada por lo habitantes de numerosos asentamientos rurales costeros e interioranos.

Esta área prioritaria contiene 25 objetos de Conservación (OdC), 68% del total de los OdC identificados en el polígono total del proyecto.

Los objetos de conservación son los siguientes:

OdC relativos a Fauna	Loros pericos y guacamayas Áreas de anidación aves acuáticas Áreas de alimentación aves acuáticas Áreas de alimentación tortugas Manatí-Hábitat
------------------------------	---

OdC relativos a Recursos Pesqueros e Ictiofauna	Camarón 1: <i>Farfantepenaeus subtilis</i> Camarón 2: <i>Litopenaeus smithi</i> Cangrejos Rayas marino estuarinas Tiburones y cazones Bancos de ostrales Comunidades de esciénidos Comunidades de esciénidos Comunidades de carángidos Comunidades de lutjánidos Comunidades de escómbridos
--	---

OdC relativos a Sistemas Costeros Particulares	Estuarios y caños de marea Barras arenosas
---	---

OdC relativos a Bentos y Plancton	Comunidades de fondos blandos
--	-------------------------------

OdC relativos a Vegetación	Bosque de manglar Bosque de pantano Palmar de pantano Herbazal Bosque de galería Bosque deciduo y semideciduo
-----------------------------------	--

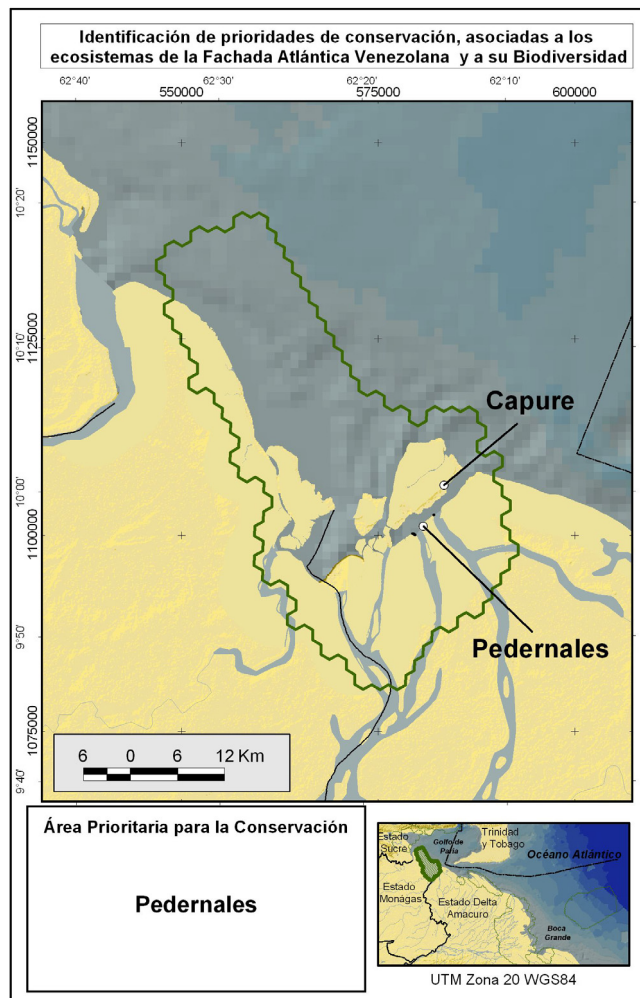
Condición y área de los OdC biológicos presentes en el APC "Turuépano"

Nombre del Objeto de Conservación	Área (Ha)	Condición	
Loros pericos y guacamayas	24.239	Buena	●●●○
Áreas de anidación aves acuáticas	59.096	Buena	●●●○
Áreas de alimentación aves acuáticas	6.436	Muy Buena	●●●●
Áreas de alimentación tortugas	61.691	Regular	●●○○
Manatí-Hábitat	2.986	Buena	●●●○
Camarón 1: <i>Farfantepenaeus subtilis</i>	61.691	Buena	●●●○
Camarón 2: <i>Litopenaeus smithi</i>	61.691	Buena	●●●○
Cangrejos	34.133	Buena	●●●○
Rayas marino estuarinas	60.886	Buena	●●●○
Tiburones y cazones	42.099	Regular	●●○○
Bancos de ostrales	208	Regular	●●○○
Comunidades de esciénidos	42.099	Buena	●●●○
Comunidades de esciénidos	42.099	Regular	●●○○
Comunidades de carángidos	42.099	Regular	●●○○
Comunidades de lutjánidos	42.099	Regular	●●○○
Comunidades de escómbridos	42.099	Regular	●●○○
Estuarios y caños de marea	14.411	Muy Buena	●●●●
Barras arenosas	1.378	Muy Buena	●●●●
Comunidades de fondos blandos	46.955	Regular	●●○○
Bosque de manglar	34.133	Muy Buena	●●●●
Bosque de pantano	3.508	Buena	●●●○
Palmar de pantano	2.578	Regular	●●○○
Herbazal	24.964	Regular	●●○○
Bosque de galería	562	Buena	●●●○
Bosque deciduo y semideciduo	5.059	Regular	●●○○

Valores de condición:

- **Muy Buena:** El atributo tiene una condición que corresponde a la deseable ecológicamente. Se requiere ninguno o poco esfuerzo de conservación para garantizar la viabilidad.
- **Buena:** La condición del atributo se encuentra dentro del rango aceptable de variabilidad. Algunas acciones son requeridas para garantizar su viabilidad.
- **Regular:** La condición del atributo se encuentra fuera del rango de variación aceptable. Requiere de la intervención humana para garantizar su viabilidad.
- **Pobre:** La condición del atributo se encuentra muy alejada del rango de variación aceptable. La restauración es difícil, puede que la condición actual conlleve a la desaparición del objeto de conservación.

ÁREA PRIORITARIA DE CONSERVACIÓN “PEDERNALES”



Extensión del APC:
134.280 ha

Número de OdC: 24

El 45,5% del Área Prioritaria “Pedernales” de 146.450 ha, se intersecta con los bloques de gestión petrolera, en un paisaje donde confluyen Objetos e Conservación como estuarios, manglares, barras arenosas, que son asiento, a su vez de recursos vivos (peces y crustáceos) sometidos a una alta presión por parte de los pobladores locales. Estos pobladores se distribuyen en numerosas comunidades indígenas, pero también en los dos centros poblados más importantes de la fachada deltaica: Pedernales y Capure., a los que se suma la presencia cercana de instalaciones petroleras y sus consecuentes actividades. Además de lo anterior, se ha determinado que en la AP “Pedernales” concurren dos OdC altamente irremplazables: Litorales Rocosos (con la mayor diversidad relativa de crustáceos decápodos de todo el Delta del Orinoco) y Ostrales (población relicto de este bivalvo). Esta realidad natural y humana, hace de “Pedernales” un espacio de convergencia de elementos físico naturales de alta relevancia y de actividad humana mucho más intensa que en el resto del frente marítimo del delta del Orinoco, hacia el sur.

Esta área prioritaria contiene 24 Objetos de Conservación (OdC), 65% del total de los OdC identificados en el polígono total del proyecto. Los objetos de conservación son los siguientes:

OdC relativos a Fauna	Loros pericos y guacamayas Áreas de anidación aves acuáticas Áreas de alimentación aves acuáticas Áreas de alimentación tortugas Manatí-Hábitat
OdC relativos a Recursos Pesqueros e Ictiofauna	Camarón 1: <i>Farfantepenaeus subtilis</i> Camarón 2: <i>Litopenaeus smithi</i> Cangrejos Rayas marino estuarinas Tiburones y cazones Morocoto Grandes bagres migratorios dulceacuícolas Bancos de ostrales Comunidades de esciénidos Comunidades de carángidos Comunidades de lutjánidos Comunidades de escómbridos
OdC relativos a Sistemas Costeros Particulares	Estuarios y caños de marea Barras arenosas
OdC relativos a Bentos y Plancton	Litorales rocosos Playas arenosas Comunidades de fondos blandos
OdC relativos a Vegetación	Bosque de manglar
OdC de significación socio-económica y cultural	Asentamientos indígenas

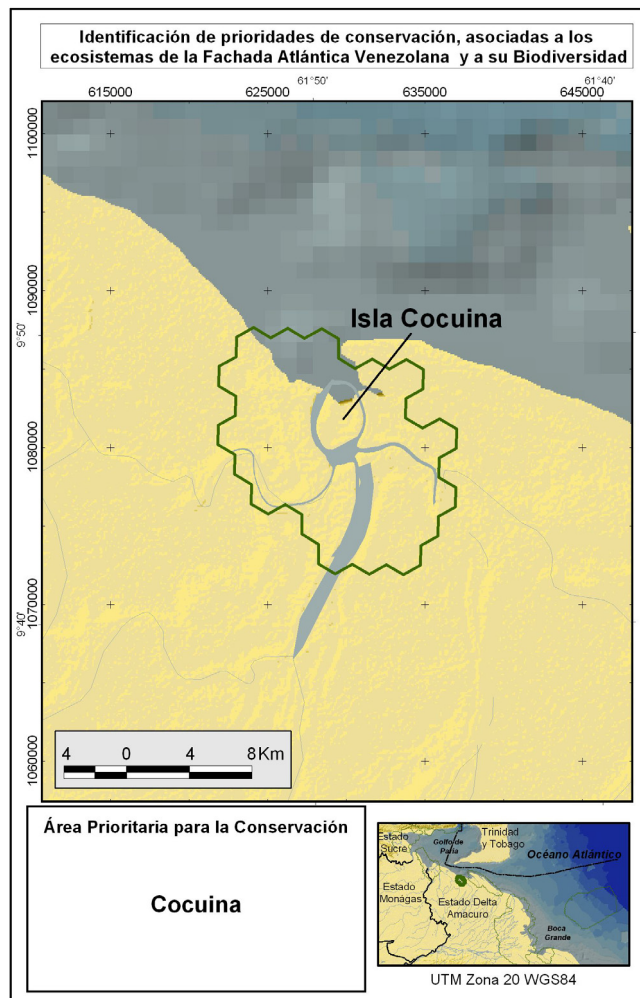
Condición y área de los OdC biológicos presentes en el APC “Pedernales”

Nombre del Objeto de Conservación	Área (Ha)	Condición
Loros pericos y guacamayas	33.248	●●●○
Áreas de anidación aves acuáticas	53.731	●●●○
Áreas de alimentación aves acuáticas	28.321	●●●●
Áreas de alimentación tortugas	75.497	●●○○
Manatí-Hábitat	1.966	●●○○
Camarón 1: <i>Farfantepenaeus subtilis</i>	75.497	●●●○
Camarón 2: <i>Litopenaeus smithi</i>	75.497	●●●○
Cangrejos	53.731	●●●○
Rayas marino estuarinas	74.355	●●○○
Tiburones y cazones	54.165	●●○○
Morocoto	4.216	●●●○
Grandes bagres migratorios dulceacuícolas	4.216	●●○○
Bancos de ostrales	1	●●●○
Comunidades de esciénidos	54.165	●●○○
Comunidades de carángidos	54.165	●●○○
Comunidades de lutjánidos	54.165	●○○○
Comunidades de escómbridos	54.165	●●○○
Estuarios y caños de marea	4.216	●●●○
Barras arenosas	3.385	●●●●
Litorales rocosos	5	●●●○
Playas arenosas	5	●●●○
Comunidades de fondos blandos	13	●●○○
Bosque de manglar	53.731	●●●●

Valores de condición:

- **Muy Buena:** El atributo tiene una condición que corresponde a la deseable ecológicamente. Se requiere ninguno o poco esfuerzo de conservación para garantizar la viabilidad.
- **Buena:** La condición del atributo se encuentra dentro del rango aceptable de variabilidad. Algunas acciones son requeridas para garantizar su viabilidad.
- **Regular:** La condición del atributo se encuentra fuera del rango de variación aceptable. Requiere de la intervención humana para garantizar su viabilidad.
- **Pobre:** La condición del atributo se encuentra muy alejada del rango de variación aceptable. La restauración es difícil, puede que la condición actual conlleve a la desaparición del objeto de conservación.

ÁREA PRIORITARIA DE CONSERVACIÓN “COCUINA”



Extensión del APC:
16.232 ha.

Número de OdC: 23

El APC “Cocuina” se sitúa en el estrecho de Boca de Serpiente, que hace de este segmento de la región deltaica, una zona de transición entre las costas abiertas al Atlántico y las aguas circunscritas entre el continente y la isla de Trinidad del Golfo de Paria.

En “Cocuina” convergen diversos sistemas de vegetación asociados tanto al agua dulce del caño, como al estuario y su dinámica regulada por el efecto de la marea. Esta APC contiene sistemas de alta productividad, los cuales son utilizados por pobladores Warao que habitan la zona de manera permanente. La barra de Cocuina es lugar de pesca preferencial, así como las aguas cercanas, en la que se practica una pesca intensiva y furtiva del camarón, por parte de pequeñas unidades de arrastre provenientes de Trinidad. Los bosques de manglar de la zona, también han sido objeto de explotación eventual de madera.

Por ser un pasaje natural en las rutas de navegación entre el Atlántico y el Caribe, a través del Golfo de Paria y Boca de Dragón, esta APC en particular, es a tener en cuenta en los planes de evitación de impactos relativos a la navegación y transporte de carga.

Esta área prioritaria contiene 23 Objetos de Conservación (OdC), 62% del total de los OdC identificados en el polígono total del proyecto. Los objetos de conservación son los siguientes:

OdC relativos a Fauna	Loros pericos y guacamayas Áreas de anidación aves acuáticas Áreas de alimentación aves acuáticas Áreas de alimentación tortugas Manatí-Hábitat
OdC relativos a Recursos Pesqueros e Ictiofauna	Camarón 1: <i>Farfantepenaeus subtilis</i> Camarón 2: <i>Litopenaeus smithi</i> Cangrejos Rayas marino estuarinas Tiburones y cazones Morocoto Grandes bagres migratorios dulceacuícolas Comunidades de esciénidos Comunidades de carángidos Comunidades de lutjánidos Comunidades de escómbridos
OdC relativos a Sistemas Costeros Particulares	Estuarios y caños de marea Barras arenosas
OdC relativos a Bentos y Plancton	Comunidades de fondos blandos
OdC relativos a Vegetación	Bosque de manglar Bosque de pantano Herbazal
OdC de significación socio-económica y cultural	Asentamientos indígenas

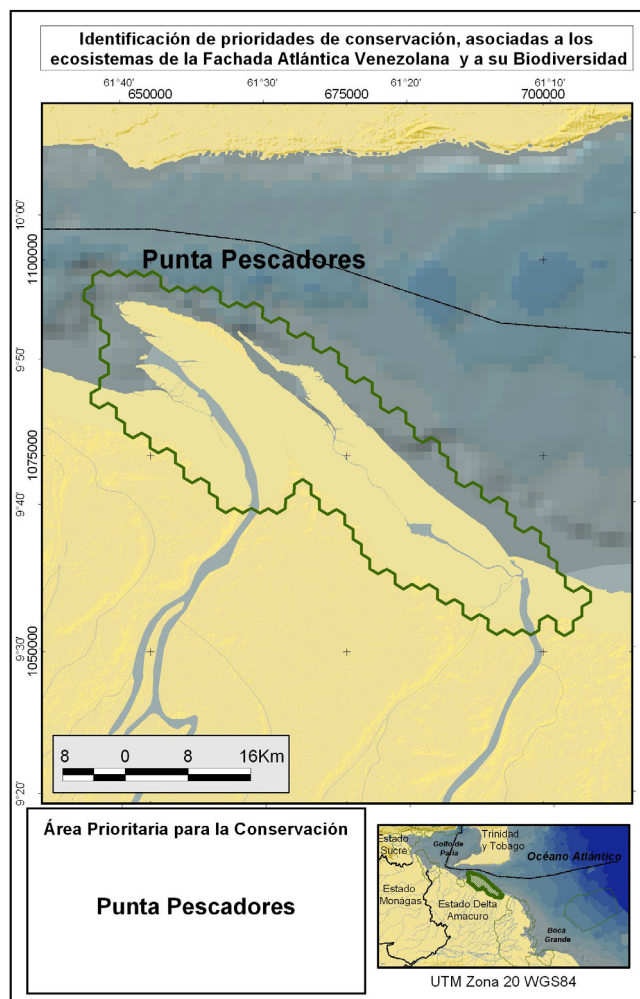
Condición y área de los OdC biológicos presentes en el APC “Cocuína”

Nombre del Objeto de Conservación	Área (Ha)	Condición
Loros pericos y guacamayas	11.737	●●●●○
Áreas de anidación aves acuáticas	4.620	●●●●○
Áreas de alimentación aves acuáticas	2.250	●●●●○
Áreas de alimentación tortugas	2.750	●○○○○
Manatí-Hábitat	340	●●●○○
Camarón 1: <i>Farfantepenaeus subtilis</i>	2.750	●●●●○
Camarón 2: <i>Litopenaeus smithi</i>	2.750	●●●●○
Cangrejos	3.490	●●●●○
Rayas marino estuarinas	2.333	●●●●○
Tiburones y cazones	746	●●○○○
Morocoto	966	●●●●○
Grandes bagres migratorios dulceacuícolas	966	●●●●○
Comunidades de esciénidos	746	●●○○○
Comunidades de carángidos	746	●●○○○
Comunidades de lutjánidos	746	●●●●○
Comunidades de escómbridos	746	●●○○○
Estuarios y caños de marea	966	●●●●●
Barras arenosas	878	●●●●●
Comunidades de fondos blandos	3.667	●●●●○
Bosque de manglar	3.490	●●●●●
Bosque de pantano	6.973	●●●●○
Herbazal	1.129	●●○○○

Valores de condición:

- **Muy Buena:** El atributo tiene una condición que corresponde a la deseable ecológicamente. Se requiere ninguno o poco esfuerzo de conservación para garantizar la viabilidad.
- **Buena:** La condición del atributo se encuentra dentro del rango aceptable de variabilidad. Algunas acciones son requeridas para garantizar su viabilidad.
- **Regular:** La condición del atributo se encuentra fuera del rango de variación aceptable. Requiere de la intervención humana para garantizar su viabilidad.
- **Pobre:** La condición del atributo se encuentra muy alejada del rango de variación aceptable. La restauración es difícil, puede que la condición actual conlleve a la desaparición del objeto de conservación.

ÁREA PRIORITARIA DE CONSERVACIÓN “PUNTA PESCADORES”



**Extensión del APC:
118.530 ha**

Número de OdC: 26

Esta Área Prioritaria contiene caños de desembocadura (Makareo y Mariusa) de gran relevancia para la pesca indígena y criolla, y de allí la existencia de asentamientos permanentes de pobladores en esas desembocaduras, que interactúan con 26 OdC, de los cuales 13 representan recursos biológicos explotados. Punta Pescadores ha sido además sitio de interés para la industria petrolera, que ya ha hecho presencia en su margen costero y plataforma, en actividades de exploración. Por su cercanía con la costa sur de la isla de Trinidad, esta Área Prioritaria está en el canal que separa esta isla del continente, y que es ruta actual y potencial del tráfico marino y eventualmente de ductos y otras instalaciones, asociadas a la extracción de gas y petróleo.

Esta área prioritaria contiene 26 Objetos de Conservación (OdC), 68% del total de los OdC identificados en el polígono total del proyecto. Los objetos de conservación son los siguientes:

OdC relativos a Fauna	Loros pericos y guacamayas Áreas de anidación aves acuáticas Áreas de alimentación aves acuáticas Áreas de anidación tortugas Áreas de alimentación tortugas Manatí-Hábitat
------------------------------	--

OdC relativos a Recursos Pesqueros e Ictiofauna	Camarón 1: <i>Farfantepenaeus subtilis</i> Camarón 2: <i>Litopenaeus smithi</i> Cangrejos Rayas marino estuarinas Tiburones y cazones Morocoto Grandes bagres migratorios dulceacuícolas Comunidades de esciénidos Comunidades de carángidos Comunidades de lutjánidos Comunidades de escómbridos
--	---

OdC relativos a Sistemas Costeros Particulares	Estuarios y caños de marea Barras arenosas
---	---

OdC relativos a Bentos y Plancton	Playas arenosas Comunidades de fondos blandos
--	--

OdC relativos a Vegetación	Bosque de manglar Bosque de pantano Herbazal
-----------------------------------	--

OdC de significación socio-económica y cultural	Asentamientos indígenas Segmento de costa Mariusa-Mariusita
--	--

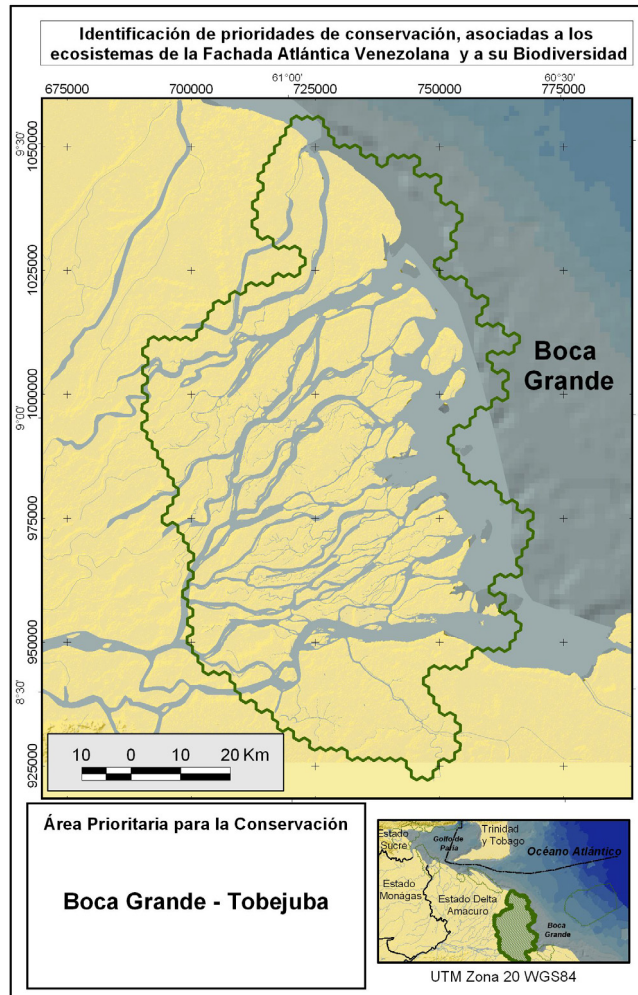
Condición y área de los OdC biológicos presentes en el APC "Punta Pescadores"

Nombre del Objeto de Conservación	Área (Ha)	Condición
Loros pericos y guacamayas	70.394	Buena ●●●○
Áreas de anidación aves acuáticas	49.621	Buena ●●●○
Áreas de alimentación aves acuáticas	15.539	Buena ●●●○
Áreas de anidación tortugas	46	Pobre ●○○○
Áreas de alimentación tortugas	37.644	Regular ●●○○
Manatí-Hábitat	2.321	Regular ●●○○
Camarón 1: <i>Farfantepenaeus subtilis</i>	37.337	Buena ●●●○
Camarón 2: <i>Litopenaeus smithi</i>	37.337	Buena ●●●○
Cangrejos	34.495	Buena ●●●○
Rayas marino estuarinas	37.184	Buena ●●●○
Tiburones y cazones	21.967	Regular ●●○○
Morocoto	3.253	Buena ●●●○
Grandes bagres migratorios dulceacuícolas	3.253	Buena ●●●○
Comunidades de esciénidos	21.967	Regular ●●○○
Comunidades de carángidos	21.967	Regular ●●○○
Comunidades de lutjánidos	21.967	Buena ●●●○
Comunidades de escómbridos	21.967	Regular ●●○○
Estuarios y caños de marea	3.253	Muy Buena ●●●●
Barras arenosas	2.951	Muy Buena ●●●●
Playas arenosas	46	Muy Buena ●●●●
Comunidades de fondos blandos	37.337	Buena ●●●○
Bosque de manglar	34.495	Muy Buena ●●●●
Bosque de pantano	21.840	Buena ●●●○
Herbazal	15.126	Regular ●●○○

Valores de condición:

- **Muy Buena:** El atributo tiene una condición que corresponde a la deseable ecológicamente. Se requiere ninguno o poco esfuerzo de conservación para garantizar la viabilidad.
- **Buena:** La condición del atributo se encuentra dentro del rango aceptable de variabilidad. Algunas acciones son requeridas para garantizar su viabilidad.
- **Regular:** La condición del atributo se encuentra fuera del rango de variación aceptable. Requiere de la intervención humana para garantizar su viabilidad.
- **Pobre:** La condición del atributo se encuentra muy alejada del rango de variación aceptable. La restauración es difícil, puede que la condición actual conlleve a la desaparición del objeto de conservación.

ÁREA PRIORITARIA DE CONSERVACIÓN “BOCA GRANDE-TOBEJUBA”



Extensión del APC:
663.671 ha.

Número de OdC: 27

EL APC “Boca Grande-Tobajuba” comprende fundamentalmente un sistema fluvial intrincado, compuesto de numerosos caños e islas que albergan el 73 % de los OdC identificados, entre ellos, más de 100 asentamientos indígenas, que son expresión de las condiciones favorables que ofrece esta área para proveer recursos en función de las exigencias de los modos tradicionales de vida.

El conjunto de Objetos de Conservación (OdC) presentes en el Área Prioritaria “Boca Grande-Tobajuba” configura un mosaico de sistemas acuáticos y terrestres, con sus respectivas comunidades y especies, condicionados todos ellos por las descargas del Orinoco a través múltiples bocas de caños, incluyendo la Boca Grande del Orinoco, que se oponen a las corrientes de marea y la penetración de agua salada que, en esta zona del bajo delta, puede llegar a varias decenas de kilómetros caño arriba.

En “Boca Grande-Tobajuba” hay además terrazas arenosas y morichales costeros que le dan un especial significado a la región, en tanto que sitio de alta relevancia en la práctica periódica de eventos culturales, por parte de los pobladores de la etnia Warao de la zona, asociados a la recolección del fruto de la palma de moriche (*Mauritia flexuosa*) y otros productos de este ecosistema, caracterizado por la presencia de los morichales.

Esta área prioritaria contiene 27 Objetos de Conservación (OdC), 73% del total de los OdC identificados en el polígono total del proyecto. Los objetos de conservación son los siguientes:

OdC relativos a Fauna	Loros pericos y guacamayas Áreas de anidación aves acuáticas Áreas de alimentación aves acuáticas Áreas de anidación tortugas Áreas de alimentación tortugas Manatí-Hábitat
OdC relativos a Recursos Pesqueros e Ictiofauna	Camarón 1: <i>Farfantepenaeus subtilis</i> Camarón 2: <i>Litopenaeus smithi</i> Cangrejos Rayas marino estuarinas Tiburones y cazones Morocoto Grandes bagres migratorios dulceacuícolas Comunidades de esciénidos Comunidades de carángidos Comunidades de lutjánidos Comunidades de escómbridos
OdC relativos a Sistemas Costeros Particulares	Estuarios y caños de marea Barras arenosas
OdC relativos a Bentos y Plancton	Comunidades de fondos blandos Playas arenosas
OdC relativos a Vegetación	Bosque de manglar Bosque de pantano Herbazal
OdC de significación socio-económica y cultural	Asentamientos indígenas Isla Tobejuba Segmento de costa Mariusa-Mariusita

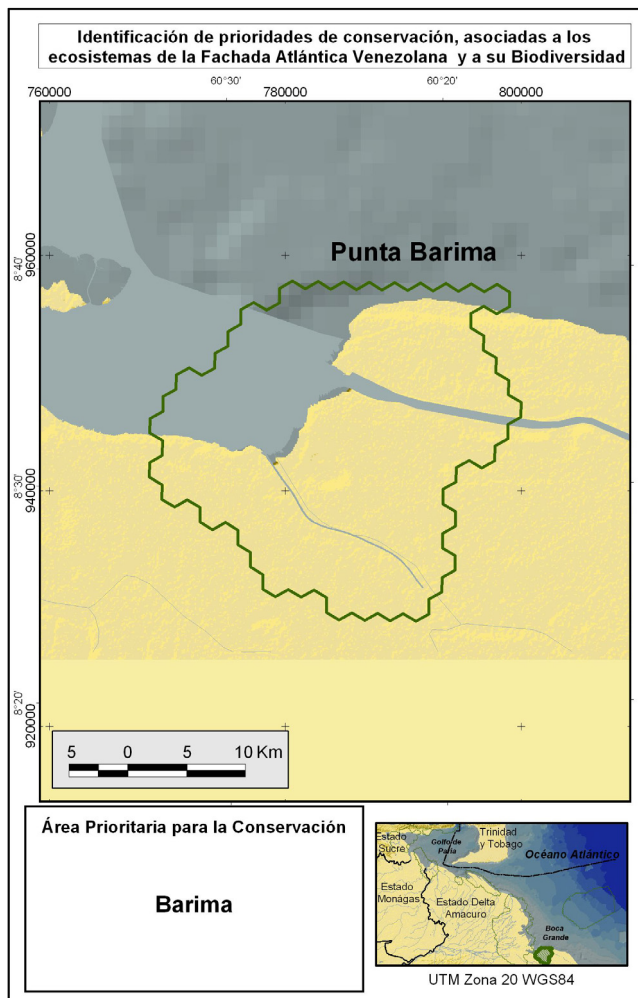
Condición y área de los OdC biológicos presentes en el APC “Boca Grande-Tobejuba”

Nombre del Objeto de Conservación	Área (Ha)	Condición
Loros pericos y guacamayas	201.253	●●●○
Áreas de anidación aves acuáticas	68.678	●●●○
Áreas de alimentación aves acuáticas	89.838	●●●○
Áreas de anidación tortugas	154	●○○○
Áreas de alimentación tortugas	186.406	●●●○
Manatí-Hábitat	965	●●○○
Camarón 1: <i>Farfantepenaeus subtilis</i>	182.466	●●●○
Camarón 2: <i>Litopenaeus smithi</i>	186.406	●●●○
Cangrejos	36.100	●●●○
Rayas marino estuarinas	217.591	●●●○
Tiburones y cazones	82.822	●●○○
Morocoto	79.043	●●●○
Grandes bagres migratorios dulceacuícolas	79.043	●●●○
Comunidades de esciénidos	82.822	●●●○
Comunidades de carángidos	82.822	●●●○
Comunidades de lutjánidos	82.822	●●○○
Comunidades de escómbridos	82.822	●●●○
Estuarios y caños de marea	143.544	●●●○
Barras arenosas	4.516	●●●●
Comunidades de fondos blandos	182.040	●●●○
Playas arenosas	154	●●●○
Bosque de manglar	36.100	●●●●
Bosque de pantano	373.450	●●●○
Herbazal	32.578	●●●○

Valores de condición:

- **Muy Buena:** El atributo tiene una condición que corresponde a la deseable ecológicamente. Se requiere ninguno o poco esfuerzo de conservación para garantizar la viabilidad.
- **Buena:** La condición del atributo se encuentra dentro del rango aceptable de variabilidad. Algunas acciones son requeridas para garantizar su viabilidad.
- **Regular:** La condición del atributo se encuentra fuera del rango de variación aceptable. Requiere de la intervención humana para garantizar su viabilidad.
- **Pobre:** La condición del atributo se encuentra muy alejada del rango de variación aceptable. La restauración es difícil, puede que la condición actual conlleve a la desaparición del objeto de conservación.

ÁREA PRIORITARIA DE CONSERVACIÓN “BARIMA”



**Extensión del APC:
62.186**

Número de OdC: 18

Seguramente por su condición de región remota, la APC “Barima” presenta una condición “muy buena” dado el buen estado de conservación del Área. En esta APC confluyen 18 OdC representativos de especies, comunidades y sistemas marinos estuarinos y terrestres, que, en general, han recibido una presión moderada por parte de los que se sirven de sus recursos, a la vez que no hay grandes infraestructuras ni centros poblados.

En “Barima” se da la especial circunstancia de que es una región deltaica que recibe influencia biogeográfica del Escudo Guayanés, por lo que sus comunidades, asociadas a los sistemas de vegetación y estuarinos, presentan rasgos diferenciales en relación al resto del bajo delta.

Esta consideración, más el hecho de que esta APC es aledaña a la desembocadura principal del Orinoco y zona de tráfico marino y fluvial intenso, hacen de “Barima” un área de particular interés en la implementación de estrategias de conservación.

Esta área prioritaria contiene 18 Objetos de Conservación (OdC), 49% del total de los OdC identificados en el polígono total del proyecto. Los objetos de conservación son los siguientes:

OdC relativos a Fauna	Áreas de anidación aves acuáticas Áreas de alimentación tortugas Manatí-Hábitat
OdC relativos a Recursos Pesqueros e Ictiofauna	Camarón 1: <i>Farfantepenaeus subtilis</i> Camarón 2: <i>Litopenaeus smithi</i> Cangrejos Rayas marino estuarinas Tiburones y cazonas Comunidades de esciénidos Comunidades de carángidos Comunidades de lutjánidos Comunidades de escómbridos
OdC relativos a Sistemas Costeros Particulares	Estuarios y caños de marea
OdC relativos a Bentos y Plancton	Comunidades de fondos blandos
OdC relativos a Vegetación	Bosque de manglar Bosque de pantano Herbazal
OdC de significación socio-económica y cultural	Asentamientos indígenas

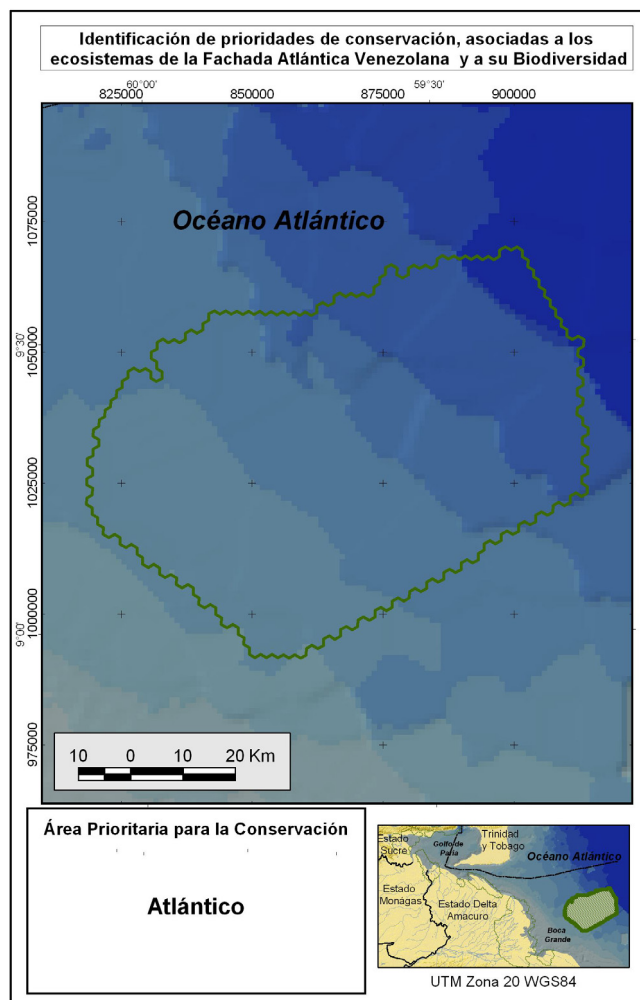
Condición y área de los OdC biológicos presentes en el APC "Barima"

Nombre del Objeto de Conservación	Área (Ha)	Condición
Áreas de anidación aves acuáticas	3.055	●●●○
Áreas de alimentación tortugas	18.361	●●○○
Manatí-Hábitat	146	●●○○
Camarón 1: <i>Farfantepenaeus subtilis</i>	18.035	●●●○
Camarón 2: <i>Litopenaeus smithi</i>	18.361	●●●○
Cangrejos	2.481	●●●○
Rayas marino estuarinas	30.524	●●●○
Tiburones y cazonas	13.199	●●○○
Comunidades de esciénidos	13.199	●●●○
Comunidades de carángidos	13.199	●●●○
Comunidades de lutjánidos	13.199	●●○○
Comunidades de escómbridos	13.199	●●●○
Estuarios y caños de marea	13.224	●●●○
Comunidades de fondos blandos	18.035	●●●○
Bosque de manglar	2.481	●●●●
Bosque de pantano	30.926	●●●○
Herbazal	574	●●●○

Valores de condición:

- **Muy Buena:** El atributo tiene una condición que corresponde a la deseable ecológicamente. Se requiere ninguno o poco esfuerzo de conservación para garantizar la viabilidad.
- **Buena:** La condición del atributo se encuentra dentro del rango aceptable de variabilidad. Algunas acciones son requeridas para garantizar su viabilidad.
- **Regular:** La condición del atributo se encuentra fuera del rango de variación aceptable. Requiere de la intervención humana para garantizar su viabilidad.
- **Pobre:** La condición del atributo se encuentra muy alejada del rango de variación aceptable. La restauración es difícil, puede que la condición actual conlleve a la desaparición del objeto de conservación.

ÁREA PRIORITARIA DE CONSERVACIÓN “ATLÁNTICO”



Extensión del APC:
496.941 ha

Número de OdC: 9

Esta Área, por su carácter netamente de mar abierto, presenta una complejidad menor, expresada en un número relativamente bajo de Objetos de Conservación (un 24% del total). Desde el punto de vista espacial, esta APC funciona como área parcial de distribución de poblaciones de crustáceos y peces, que constituyen objeto de una pesca sistemática ejercida por una flota de arrastre industrial (recientemente prohibida por una medida gubernamental), por lo que, a través de la pesca, esta APC ha sido tradicionalmente un punto de extracción, y por lo tanto, un productor neto para la ecorregión. Si bien la abundancia de estas poblaciones de peces es menor que aquellas encontradas en aguas más someras del frente atlántico, en esta zona de aguas abiertas, de profundidades mayores a 50 m, se han registrado densidades de 3,5 t/mn² como promedio para la época del año (último trimestre del año) en la que por efecto de las mayores descargas de agua dulce, la influencia del río Orinoco se deja sentir con mayor fuerza mar afuera. En contraste, en época de menor aforo del río (primer trimestre del año), la densidad promedio descienda a 0,5 t/mn² (Molinet y col. 2008).

Los fondos blandos que caracterizan a esta APC, son reconocidos igualmente como Objeto de Conservación, dado que son asiento de comunidades de invertebrados bentónicos que juegan un papel de relevancia en la trama trófica del sistema.

Esta área prioritaria contiene 9 objetos de Conservación (OdC), 24% del total de los OdC identificados en el polígono total del proyecto. Los objetos de conservación son los siguientes:

OdC relativos a Fauna	Áreas de alimentación tortugas
OdC relativos a Recursos Pesqueros e Ictiofauna	Camarón 1: <i>Farfantepenaeus subtilis</i> Camarón 2: <i>Litopenaeus smithi</i> Tiburones y cazones Comunidades de esciénidos Comunidades de carángidos Comunidades de lutjánidos Comunidades de escómbridos
OdC relativos a Bentos y Plancton	Comunidades de fondos blandos

Condición y área de los OdC biológicos presentes en el APC “Atlántico”

Nombre del Objeto de Conservación	Área (Ha)	Condición
Áreas de alimentación tortugas	485.106	●●○○
Camarón 1: <i>Farfantepenaeus subtilis</i>	159.025	●●●○
Camarón 2: <i>Litopenaeus smithi</i>	11.700	●●●○
Tiburones y cazones	434.135	●●●○
Comunidades de esciénidos	318.911	●●●○
Comunidades de carángidos	389.275	●●●○
Comunidades de lutjánidos	398.662	●●●○
Comunidades de escómbridos	324.268	●●●○
Comunidades de fondos blandos	296.738	●●●○

Valores de condición:

- **Muy Buena:** El atributo tiene una condición que corresponde a la deseable ecológicamente. Se requiere ninguno o poco esfuerzo de conservación para garantizar la viabilidad.
- **Buena:** La condición del atributo se encuentra dentro del rango aceptable de variabilidad. Algunas acciones son requeridas para garantizar su viabilidad.
- **Regular:** La condición del atributo se encuentra fuera del rango de variación aceptable. Requiere de la intervención humana para garantizar su viabilidad.
- **Pobre:** La condición del atributo se encuentra muy alejada del rango de variación aceptable. La restauración es difícil, puede que la condición actual conlleve a la desaparición del objeto de conservación.

19.- IMPACTOS DE LA INDUSTRIA PETROLERA.

Militza Correa-Viana, Diana Esclasans

El desarrollo petrolero costa afuera representa uno de los factores potenciales de afectación de la biodiversidad de la Fachada Atlántica Venezolana.

En este sentido, si los yacimientos de crudo y gas ubicados en esta región resultan comercialmente atractivos, las franjas litorales y los espacios marítimos de los estados Sucre y Delta Amacuro, representarán el escenario geográfico donde se ejecutarán a un ritmo acelerado y con alta intensidad, actividades tales como levantamientos sísmicos mediante el uso de explosivos y ondas de choque, perforación de pozos, operación de unidades flotantes de producción, tránsito permanente de tanqueros, tendido y manejo de líneas de flujo, oleoductos y gasoductos, despacho de petróleo y productos derivados en mar abierto y costas, construcción y operación de complejos procesadores y administración de terminales y puertos, entre otras.

Tal nivel de intervención sobre el espacio y los recursos naturales, implicará en mayor o menor grado la alteración de la calidad ambiental, incidiendo sobre la conservación de la biodiversidad y la posibilidad de transferir sus componentes hacia el futuro.

Por esta razón y considerando que el negocio petrolero constituye un sector económico altamente atractivo y rentable, se estima pertinente presentar a las operadoras nacionales e internacionales una guía de referencia para la actuación ambiental responsable en el área de estudio que abarca este proyecto.

Es importante destacar que en congruencia con las regulaciones nacionales, esta guía de recomendaciones generales y específicas no sustituye los estudios de evaluación ambiental y sociocultural (EIASC) que deberán ejecutarse para cada proyecto, los cuales son un requisito obligatorio para obtener las autorizaciones ambientales correspondientes y representan instrumentos idóneos para precisar las estrategias y prácticas señaladas en el presente

documento. Para el diseño de las estrategias de conservación fue necesario identificar cada uno de los factores que afectan a los Objetos de Conservación, los ecosistemas en donde se distribuyen o los ecosistemas que ellos representan. En este sentido, la amenaza ‘Operaciones petroleras’ fue analizada y evaluada considerando las siguientes fases: Sísmica, Perforación exploratoria, Producción, Procesamiento, y Cierre-desmantelamiento y sus potenciales impactos sobre la biodiversidad del área estudio. Se generó una lista de las principales Actividades (An) relacionadas a las fases de las Operaciones petroleras mencionadas anteriormente, identificándose a su vez las principales Expresiones (En) que pueden de una manera directa o indirecta generar alteraciones sobre la biodiversidad y los ecosistemas presentes en el área de estudio.

Actividad (An): Con esto nos referimos al conjunto de operaciones, acciones, en nuestro caso particular relacionadas con las Operaciones petroleras actuales o potenciales en el área de estudio.

Expresión (Ex): Con esto nos referimos a las distintas manifestaciones de las actividades relacionadas a las Operaciones petroleras identificadas en este estudio.

Impacto (In): Efecto que produce una expresión o un conjunto de ellas sobre los OdC y los ecosistemas.

En total identificamos 57 actividades, 25 expresiones que a su vez están relacionadas con un total de 26 Impactos (tablas 67,68 y 69).

Debido a la cantidad de información y para facilitar su manejo, hemos elaborado un sistema que permite visualizar las interrelaciones entre cada una de las Actividades, Expresiones, e Impactos asociados con la amenaza ‘Operaciones petroleras’. Tomando en consideración estas relaciones se proponen una serie de estrategias generales y específicas a cada una de las fases de la industria petrolera mencionadas anteriormente.

Esta información puede consultarla en la página web elaborada para mostrar los resultados del proyecto: <http://conservacion.frenteatlantico.cbm.usb.ve/>.

Tabla 67.- Actividades asociadas a las fases de operaciones petroleras.

Actividad
Construcción de muelles y áreas de servicio
Construcción infraestructura habitacional y de servicios
Construcción vialidad
Dragado
Generación de ondas por uso de cañones neumáticos
Generación de ondas por uso de explosivos
Operación de embarcaciones asociadas a la actividad petrolera
Operación de jack-up
Acondicionamiento y operación de base logística en tierra
Perforación geotécnica
Instalación, operación y de cabezales de pozos
Instalación, operación y mantenimiento de la unidad de perforación costa afuera
Perforación de pozos exploratorios
Manejo de lodos y ripios de perforación
Prueba de pozos
Manejo de producción temprana
Tendido, operación y mantenimiento de líneas de flujo
Cierre de pozos
Movilización y mantenimiento de helicópteros
Instalación y operación de la unidad de producción costa afuera
Operación de pozos productores
Separación de la fase trifásica crudo-gas-agua
Reinyección de gas a yacimientos
Licuefacción de gas costa afuera
Operación y mantenimiento de gasductos costa afuera-tierra
Almacenamiento de líquidos del gas costa afuera
Despacho de líquidos de gas costa afuera
Almacenamiento de crudo costa afuera
Operación y mantenimiento de oleoductos costa afuera-tierra
Operación y mantenimiento de líneas de despacho de crudo costa afuera
Despacho de crudo costa afuera
Tratamiento y reutilización de aguas
Reinyección de agua

Continuación tabla 67.-Actividades asociadas a las fases de operaciones petroleras.

Actividad
Operación y movilización de tanqueros
Construcción de instalaciones para procesamiento de crudo y gas en tierra firme
Operación de instalaciones para procesamiento de crudo y gas en tierra firme
Operación y mantenimiento de gasductos en tierra firme
Licuefacción del gas en tierra firme
Fraccionamiento del gas en tierra firme
Almacenamiento de productos del gas en tierra firme
Operación y mantenimiento de líneas para despachar productos del gas en tierra firme
Despacho de productos del gas en tierra firme
Operación y mantenimiento de oleoductos en tierra firme
Almacenamiento del crudo en tierra firme
Mejoramiento del crudo en tierra firme
Refinación del crudo en tierra firme
Almacenamiento de productos derivados del crudo en tierra firme
Operación y mantenimiento de líneas para despachar productos del crudo en tierra firme
Despacho de productos del crudo en tierra firme
Cierre y sellado de pozos
Cierre y remoción de líneas de flujo
Cierre y remoción de oleoductos
Cierre y remoción de gasductos
Cierre de las operaciones en las instalaciones petroleras
Desmantelamiento de las instalaciones y facilidades
Abandono de estructuras
Restauración de áreas

Tabla 68.- Expresiones generadas por las actividades relacionadas con las operaciones petroleras.

Expresión
Cambio en el uso de la tierra
Colisión con fauna marina
Creación de sustratos artificiales
Deforestación
Derrames de crudo
Derrames de gasoil, diesel y/o gasolina
Derrames y/o descargas de agua salada
Derrames y/o descargas de lodos y ripios de perforación
Derrames y/o fugas de sustancias peligrosas
Descarga de aguas de lastre
Descarga de aguas de sentina
Descarga de efluentes líquidos
Explosiones e incendios
Fugas de gas natural y/o derivados
Generación de desechos sólidos no peligrosos
Generación de desechos sólidos peligrosos
Generación de emisiones atmosféricas
Generación de iluminación artificial
Generación de ruido ambiental
Generación de ruido submarino
Movimientos de tierra
Presencia embarcación/plataforma
Remoción de sustratos artificiales
Remoción del fondo marino

Tabla 69.- Impactos relacionados a las expresiones producto de la industria petrolera.

Impacto
Alteración de la calidad de los acuíferos
Alteración de la calidad de los sedimentos
Alteración de la calidad del agua marina
Alteración de la calidad del agua riverina
Alteración de la calidad del aire
Alteración de la estructura, composición y dinámica de la comunidad
Alteración de la geomorfología fluvial y marino costera
Alteración de la hidrodinámica
Alteración del fondo marino
Alteración del patrón de comportamiento y distribución de especies
Alteraciones fisiológicas en los individuos
Aparición de especies plaga
Aumento de la carga sedimentaria en cuerpos de agua
Aumento de la heterogeneidad espacial
Contaminación del suelo
Destrucción de hábitat
Empobrecimiento del suelo
Erosión
Extinción local de especies
Fragmentación y reducción de hábitat
Introducción de especies
Introducción de vectores de enfermedades
Inundaciones
Mortandad de individuos
Reducción de la heterogeneidad espacial
Salinización de suelos

20.- ESTRATEGIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.

Militza Correa-Viana, Diana Esclasans, Juan José Cárdenas, Eduardo Klein

A pesar de la elevación continua de los estándares legales o autoimpuestos por parte de las empresas, que regulan la actividad hidrocarburífera en todas las fases de su desarrollo en función de los eventuales impactos ambientales, el petróleo y el gas son percibidos generalmente como una fuente relevante de presión y de posibles daños, dada la importante movilización de recursos logísticos, de la envergadura de las operaciones y de la magnitud de la infraestructura requerida para la exploración, la extracción y la conducción, distribución y procesamiento de los productos obtenidos del subsuelo. Efectivamente, no obstante su carácter ocasional, y según la propia ITOPF (The International Tanker Owners Pollution Federation Limited) los derrames petroleros en el mundo suman, en promedio, unas 145.000 toneladas anuales (155.000 barriles/año) en los últimos 40 años, sin tomar en cuenta derrames naturales o por causa de guerra.

Estas cantidades derramadas, minúsculas en tanto que promedio en relación a la producción mundial total anual, pueden ser, sin embargo, causa de afectación de la calidad ambiental con diverso alcance y permanencia, que se suman a otras fuentes posibles de impacto (lodos de perforación, emisión de gases, ruidos). La materialización del impacto, en general ocasiona pérdidas por daños directos sobre los diferentes componentes de los sistemas naturales, pero también por lucro cesante y perturbación sobre el normal desempeño de otras actividades humanas productivas.

Sin perjuicio de lo que establece la normativa nacional en relación al ambiente y a las actuaciones necesarias para la obtención de los permisos de ocupación de territorios, afectación de recursos, entre otros, este capítulo pretende hacer aportes complementarios que agregarían valor a la aplicación pura de la Ley, en el sentido de que tales actuaciones se hagan

en consideración de las Áreas Prioritarias de Conservación descritas anteriormente para la ecorregión atlántica.

Estas Áreas, según se ha explicado en las páginas precedentes, además de su valor dado en virtud de sus especificidades ambientales y particulares atributos, se constituyen además en metas espaciales de conservación. El logro de estas metas, a través el mejoramiento del estatus de los Objetos de Conservación, si es el caso, y de la eliminación de amenazas sobre el ambiente en extensiones que signifiquen un mínimo funcional, ecológicamente viables y que representan la diversidad paisajística y biológica de la región, es la garantía de la salud de los sistemas naturales implicados, el mantenimiento de la biodiversidad y la integridad de la ecorregión y su propiedad de generar productos y servicios al hombre. El conjunto de estas Áreas conforma entonces el Portafolio total para la región, que sitúa y delimita aquellos sitios que deberían quedar a resguardo de impactos potencialmente altos.

Siendo pues el desarrollo petrolero un componente de altísima visibilidad y relevancia social y económica, tanto a nivel local, como regional y nacional, se considera pertinente dedicar integralmente este capítulo y su versión completa en una herramienta informática de visualización (<http://conservacion.frenteatlantico.cbm.usb.ve/>), a establecer una referencia para la mejor actuación ambiental en el ámbito geográfico de los márgenes costeros y áreas de mar abierto en el frente atlántico venezolano.

Así, en este capítulo se abordan de forma pormenorizada, los siguientes aspectos:

- Para todas las fases del desarrollo petrolero, la identificación de las actividades específicas; cómo esas actividades se expresan sobre el ambiente y los eventuales impactos generados.
- Las estrategias generales de gestión ambiental orientadas al cumplimiento de la normativa ambiental vigente en Venezuela y las exigencias de convenciones internacionales.

- Las mejores prácticas específicas reportadas en distintas fuentes para cada fase y para cada actividad y sus expresiones, de manera de minimizar o evitar la generación de impactos en aquellas áreas a intervenir, que puedan tener conexión física directa por contigüidad, o algún tipo de influencia sobre las Áreas Prioritarias de Conservación.

A continuación señalamos las principales estrategias generales considerando las actividades petroleras actuales y potenciales en el área de estudio del proyecto:

20.1.- Estrategias generales.

- 1.- Dentro del marco de la ejecución del estudio de impacto ambiental y sociocultural (EIASC, Decreto N° 1257 Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente. Gaceta Oficial No. 35.946 25-04-1996) para cada fase de desarrollo petrolero (sísmica, perforación exploratoria, producción, procesamiento y cierre-desmantelamiento), deberá considerarse la elaboración de los estudios de línea de base ambiental y pesquera, los estudios oceanográficos y meteorológicos, los ensayos de biotoxicidad y modelos de dispersión, y la selección de indicadores y áreas derivados del ejercicio de planificación para la conservación.
- 2.- Compilar, organizar (Ley de Gestión de la Diversidad Biológica, Gaceta Oficial No. 39.070 de 01-12-2008), y promover la divulgación pública y el libre acceso a la información ambiental producida por el proyecto sobre la diversidad biológica de las APC.
- 3.- Considerar la APC y los OdC en ellas incluidas como referencia para diseñar los estudios de línea base y definir los términos de referencia en función de los requisitos legales.
- 4.- En caso de que el nivel de conocimiento sobre los OdC y las APC en el área de influencia del proyecto no sea el adecuado para evaluar los impactos, se deben realizar estudios técnicos y generar información para alimentar el inventario, registro y evaluación de los componentes de la diversidad y su condición en las APC (diversidad de ecosistemas,

- diversidad de especies y número de individuos, diversidad de recursos genéticos y servicios ambientales). Así como también componentes endémicos, frágiles o susceptibles de degradación progresiva, amenazados, vulnerables o en peligro de extinción) (Ley de Gestión de la Diversidad Biológica, Gaceta Oficial N° 39.070 de 01-12-2008).
- 5.- Evaluar y mantener vigente tales evaluaciones para los indicadores de condición y viabilidad de los OdC contenidos en las APC (en respeto a los criterios establecidos en la Ley de Gestión de la Diversidad Biológica, Gaceta Oficial No. 39.070 de 01-12-2008).
 - 6.- Incorporar en cada fase del desarrollo petrolero (sísmica, perforación exploratoria, producción, procesamiento y cierre-desmantelamiento) las medidas y prácticas específicas dirigidas a prevenir, mantener, mitigar, corregir y/o compensar los daños potenciales sobre los OdC (Ley de Gestión de la Diversidad Biológica, Gaceta Oficial No. 39.070 de 01-12-2008) , considerando además las estrategias específicas derivadas de la existencia de las APC.
 - 7.- Para las APC ubicadas dentro el área de influencia del proyecto, realizar los ejercicios de Planificación para la Conservación de Áreas (PCA) que deriven en el establecimiento de programas de gestión de la biodiversidad con las autoridades estatales y municipales (en respeto a los criterios establecidos en la Ley de Gestión de la Diversidad Biológica, Gaceta Oficial No. 39.070 de 01-12-2008).
 - 8.- Definir, implantar y divulgar los procedimientos específicos, en función de la presencia y/o proximidad de los OdC y APC, para responder en caso de derrames o fugas de desechos peligrosos.
 - 9.- La disposición eventual de desechos generados durante las distintas fases del proyecto petrolero (sísmica, perforación exploratoria, producción, procesamiento y cierre-desmantelamiento) deberán tomar en cuenta la presencia y proximidad de los OdC y APC
 - 10.- Diseñar e implantar programas para manejar los efluentes generados en todas las instalaciones (costa afuera y tierra firme) requeridas para el proyecto, en consideración de

la presencia y/o proximidad de los OdC y APC y en conformidad con las exigencias del Decreto N° 883 sobre Normas para la Clasificación y el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua y Vertidos o Efluentes Líquidos. Gaceta Oficial No. 5021 Extraordinario de fecha 18-12-1995 y los requerimientos del Convenio MARPOL 73/78 (Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por Buques).

- 11.- El diseño de los planes de monitoreo y seguimiento ambiental debe permitir diferenciar los cambios ambientales que son producto de la ejecución del proyecto de desarrollo, de aquellos que son reflejo de los cambios naturales del ambiente, en consideración de sus variaciones espaciales y temporales
- 12.- Sin perjuicio de lo que establecen las leyes y decretos correspondientes, se deben seleccionar los Indicadores Ecológicos Clave que puedan ser afectados directa o indirectamente por las actividades del proyecto. Estos indicadores deberán ser monitoreados antes, durante y después de las actividades y en zonas afectadas y de referencia (diseños "BACI" y "bBACI" de Underwood, 1994). Tales zonas de referencia pueden ser ubicadas dentro de las APC.
- 13.- Es altamente recomendable no ejecutar actividades petroleras (sísmica, perforación exploratoria, producción y procesamiento) dentro de los polígonos de las APC (Áreas Prioritarias para la Conservación).
- 14.- La selección de las áreas de localización del desarrollo petrolero (sísmica, perforación exploratoria, producción y procesamiento), además de los requerimientos operacionales, deberá tomar como referencia la ubicación de las APC y las características de los OdC presentes en el área de influencia.
- 15.- Seleccionar un área costera previamente intervenida para el atraque y movilización de las embarcaciones a ser utilizadas durante la fase sísmica y la adecuación de la base logística en tierra.

- 16.- Las rutas de navegación de las embarcaciones petroleras deben considerar la presencia y/o proximidad de los OdC y el APC definida en este estudio.
- 17.- El plan de supervisión ambiental deberá incluir indicadores para medir la efectividad de la conservación ambiental en términos de control de las presiones y fuentes de impacto sobre el ambiente y el mantenimiento de los rangos naturales de los Atributos Ecológicos Clave de los OdC presentes en el área de influencia del proyecto.

20.2.- Caso ejemplo: APC “Pedernales”.

A modo de ejemplo, presentamos a continuación las estrategias definidas para el caso del APC “Pedernales” y las actividades involucradas en exploración a través de levantamiento sísmico por generación de ondas de choque y por el uso de explosivos. Igualmente se indica cómo se expresan estas actividades en el ambiente, y sus impactos potenciales sobre el conjunto de los OdC presentes en el Área Prioritaria “Pedernales”:

Actividades (An).

- A1.-Generación de ondas por uso de cañones neumáticos.
- A2.-Generación de ondas por uso de explosivos.
- A3.-Operación de embarcaciones asociadas a la actividad petrolera.
- A4.-Operación del jack-up.
- A5.-Acondicionamiento de base logística en tierra.

Expresiones (En).

- E1.-Remoción del fondo marino.
- E2.-Deforestación.

- E3.-Derrames de gasoil, diesel y/o gasolina.
- E4.-Generación de desechos sólidos peligrosos y no peligrosos.
- E5.-Descarga de efluentes líquidos.
- E6.-Generación iluminación artificial.
- E7.-Movimiento de tierras, modificación de la línea costera.
- E8.-Generación de ruido ambiental.
- E9.-Generación de ruido submarino.

Impactos sobre los OdC (In).

- I1.-Alteración de la cadena trófica.
- I2.-Alteración de la calidad de agua.
- I3.-Alteraciones fisiológicas en los individuos.
- I4.-Alteración en el patrón de comportamiento de los individuos.
- I5.-Alteración de la estructura, composición y dinámica de la comunidad.
- I6.-Mortandad de individuos (especial mente en fases juvenil, larvas y/o huevos).
- I7.-Alteración de la hidrodinámica.
- I8.-Destrucción de hábitat.
- I9.-Alteración del fondo marino.
- I10.-Aumento de la carga sedimentaria en los cuerpos de agua.

20.2.1.- Estrategias Generales (G-sn).

En relación al los OdC contenidos en “Pedernales”, se propone una serie de estrategias, las cuales son aplicables de manera general a las actividades de levantamiento sísmico por ondas de choque y por uso de explosivos, y , en este caso, adaptadas al área marino-costera definida para el Área Prioritaria Pedernales. Se considera que estas estrategias están sujetas a permanente revisión, en función del mejoramiento de la información asociada a los OdC y a su reacción a los eventuales impactos.

G-s1. Evitar la ejecución de levantamientos sísmicos dentro del polígono del APC (Área Prioritaria de Conservación).

G-s2. Limitar la ejecución de levantamientos sísmicos en la franja contigua del APC, de acuerdo con un rango espacial donde no se generen alteraciones sobre los OdC y el sistema. Esta franja deberá definirse a través del respectivo estudio de impacto ambiental y sociocultural de cada proyecto.

G-s3. Levantar y documentar la información correspondiente a los períodos de agregación y/o reproducción de las distintas especies que integran el OdC. Los levantamientos sísmicos no deberán realizarse durante el período de agregación y/o reproducción de las especies que integran el OdC.

G-s4. Diseñar el cronograma de ejecución de los levantamientos sísmicos de manera no coincidente con el calendario de períodos de agregación y reproducción de las distintas especies que integran el OdC.

G-s5. La supervisión ambiental durante el levantamiento sísmico incluirá, como contenidos principales (no restrictivos): área geográfica de ejecución de actividades, zonas intervenidas, lapsos de tiempo durante el cual se realizaron las actividades, aspectos relativos al manejo de desechos peligrosos y no peligrosos, manejo de efluentes, prevención de derrames de gasoil y diesel y monitoreo de OdC según los criterios propuestos en las respectivas estrategias.

Especial atención debe dedicarse a los OdC ‘recursos pesqueros’ y ‘fondos blandos’, en virtud de su potencial sensibilidad a la remoción de sedimentos y a las ondas de presión acústica de alta intensidad. Este programa de supervisión puede referenciarse en los diseños “control- impacto- antes- después” (B- BACI; Underwood 1992, 1994).

G-s6. A manera de referencia, el registro de las respuestas de cada OdC podría levantarse de acuerdo con las pautas para el análisis cualitativo de riesgos a la biodiversidad (Standards Association of Australia, 1999) o los lineamientos propuestos por Linne A (2004) en el “AquaRap 37” para el monitoreo de la biodiversidad en el Golfo de Paria.

G-s7. La información generada a partir del registro y análisis de las respuestas de los OdC durante la fase sísmica, deberá documentarse, presentarse ante el Minamb y publicada, a los fines de definir con mayor precisión los niveles de tolerancia (distancias, lapsos temporales, niveles de ruido y luminosidad artificial, etc.) de las especies potencialmente afectadas.

G-s8. Se deberá contar con personal autorizado por la Oficina de Diversidad Biológica del Minamb, quienes realizarán y documentarán los resultados del avistamiento del OdC durante el levantamiento sísmico.

G-s9. Prohibir la caza y/o pesca desde las instalaciones (base en tierra, el “jack-up” y las embarcaciones de apoyo).

G-s10. Prohibir la permanencia de mascotas en las facilidades terrestres y marinas relacionadas con el proyecto.

G-s11. Establecer límites temporales estrictos para ejecutar las actividades de sísmica el golfo de Paria y Fachada Atlántica, de acuerdo con las características de los ecosistemas a ser intervenidos y las características del proyecto.

G-s12. El operador deberá presentar un programa de revisiones periódicas y mantenimiento preventivo de todas las embarcaciones, facilidades y equipos a ser utilizados durante las actividades de la fase sísmica.

G-s13. Diseñar y aplicar un plan de contingencia para controlar y combatir derrames de gasoil y diesel.

G-s14. Considerando que la información disponible sobre la biodiversidad regional es escasa y que los rangos de tolerancia reportados para las especies, no corresponden a ambientes tropicales, es fundamental que, en la medida que se ejecuten los estudios de evaluación e impacto ambiental y los programas de observación y registro de los OdC, se realicen talleres con investigadores para establecer los valores específicos para la Fachada Atlántica y el Golfo de Paria frente a los impactos de la sísmica y las otras fases del desarrollo petrolero.

G-s15. Diseñar y aplicar un programa de información dirigido al personal contratado para ejecutar el levantamiento sísmico, acerca de las AP y OdC de la Fachada Atlántica y Golfo de Paria, así como también de las estrategias de referencia para proteger la biodiversidad regional.

G-s16. Seleccionar un área costera ya intervenida, para el atraque y movilización de las embarcaciones a ser utilizadas durante la fase de sísmica.

G-s17. Mantener en la base logística en tierra materiales y equipos para el control de incendios de vegetación.

20.2.2.- Estrategias específicas (En-sn).

A continuación se presentan las estrategias específicas recomendadas para cada una de las expresiones señaladas anteriormente en el Área Prioritaria “Pedernales”:

E1. Remoción del fondo marino.

E1-s1. A los propósitos de evitar el arrastre de los cables y equipos utilizados durante la fase sísmica, estos no deberán ser recogidos levantándolos directamente a pique de la embarcación.

E1-s2. Perforar los hoyos a mayor profundidad que los niveles recomendados para las aguas marinas someras (Mississippi Commission on Environmental Quality, 2000).

E1-s3. Cargar y taponear los explosivos en los hoyos por debajo de la profundidad del reventón de la explosión (Mississippi Commission on Environmental Quality, 2000).

E1-s4. Reducir la cantidad de explosivos; combinar con la sísmica de ondas de choque.

E1-s5. Las líneas de sísmica no deben orientarse según la dirección de la marea alta (IUCN, 1993).

E2. Deforestación (Apertura de áreas y tala de la vegetación costera).

E2-s1. Seleccionar como base logística en tierra un área previamente intervenida.

E2-s2. Evitar la ubicación de la base logística en tierra en áreas utilizadas como zonas de alimentación, reproducción y descanso de las especies que conforman el OdC.

E2-s3. Evitar la construcción de carreteras y vías de acceso, a fin de minimizar la apertura y tala de la vegetación costera (IUCN, 1993).

E2-s4. Situar los campamentos base fuera de los manglares, sobre gabarras (IUCN, 1993).

E2-s5. Limitar las áreas de despeje entre 1,5 y 2 metros como máximo en los manglares (UICN 1993).

E2-s6. Prohibición de actividades relativas a la recolección de madera, frutas y otros productos secundarios de la vegetación costera.

E3. Derrames de gasoil, diesel y/o gasolina.

E3-s1. Disponer de materiales y equipos, tanto en la base logística en tierra, como en la(s) embarcación (es) de apoyo y jack-up, para contener y recolectar cualquier derrame de combustible (diesel/gasoil). En caso de ocurrir un derrame, aplicar las respuestas técnicas recomendadas según se trate de aguas abiertas, manglares, estuarios y litorales rocosos (NOAA, 2001).

E3-s2. Diseñar y aplicar programas de entrenamiento dirigido al personal contratado para ejecutar la sismica, a fin de asegurar la capacidad de respuesta asociada con las técnicas y métodos puntualizados en NOAA (2001).

E3-s3. Todas las embarcaciones deberán disponer de fondos absorbentes para manejar derrames menores de gasoil-diesel.

E3-s4. En caso de ocurrir un derrame de gasoil/diesel, se deberá monitorear, documentar y reportar al Minamb acerca del número de individuos afectados.

E4. Generación de desechos sólidos peligrosos y no peligrosos.

E4-s1. Establecer y aplicar un programa de manejo desechos sólidos peligrosos y no peligrosos generados durante la sismica de acuerdo con los siguientes lineamientos generales: identificación, clasificación, descripción, cuantificación, identificación de riesgos, minimización de generación en fuente, segregación y almacenamiento temporal, transporte,

requisitos de documentación y registro y respuestas ante emergencias. Las normas de referencia para establecer este programas son las siguientes: Ley sobre sustancias, materiales y desechos peligrosos GO 5554 Ext. (13-11-2001), Decreto 2289 Normas para el control de recuperación de materiales peligrosos y el manejo de los desechos peligrosos GO 5245 Extr.(03-08-1998) y Decreto 2635 normas para el manejo de los desechos de origen doméstico, comercial o industrial o de cualquier otro origen que no sea peligroso GO No. 4418 Ext. (27/07/2002).

E5. Descarga de efluentes líquidos.

E5-s1. Se estima que las aguas de sentina deberán tener un valor inferior a 15 ppm de aceites e hidrocarburos antes de descargar al mar. Las aguas provenientes de las embarcaciones deberán manejarse según se estipule a través del Convenio sobre aguas de lastre de la OMI (en proceso de aprobación).

E5-s2. Establecer y aplicar un programa de manejo de efluentes líquidos generados durante la sísmica que incluya el uso de instalaciones auto-contenidas (jack-up y embarcaciones) con sistemas de tratamiento de agua y separación de agua-aceite. Adicionalmente, la base logística en tierra deberá contar con diques y canales de contención para retener aguas de lluvia y derrames.

E5-s3. Monitorear y registrar los volúmenes y la calidad de los efluentes líquidos, en referencia a los límites máximos permitidos por la legislación venezolana (Decreto N 883 Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos. Sección IV De las descargas al medio marino costero).

E6. Generación de iluminación artificial.

E6-s1. Dirigir la luz artificial siempre hacia abajo (Ecology and Environment, 2002).

E6-s2. Emplear visores en áreas donde eventualmente se requiera iluminación de largo alcance (Ecology and Environment, 2002).

E6-s3. Se evitará realizar trabajos de mantenimiento y reparación durante horarios nocturnos (Ecology and Environment, 2002).

E6-s4. Limitación del área iluminada a un radio circundante de 5 m del sitio de trabajo (Ecology and Environment, 2002).

E6-s5. Uso de luminarias de sodio de alta presión (HPS) o de baja presión (LPS) en áreas externas (Ecology and Environment, 2002).

E6-s6. Uso de timers para eliminar la iluminación artificial innecesaria (Ecology and Environment, 2002).

E6-s7. Uso de luminarias con bulbos de haluros metálicos con pantallas en zonas donde se requiera distinguir colores (Ecology and Environment, 2002).

E7. Movimiento de tierras, modificación de la línea costera.

E7-s1. Seleccionar un área costera previamente intervenida para el atraque y movilización de las embarcaciones a ser utilizadas durante la fase sísmica y la adecuación de la base logística en tierra

E7-s2. Mantener una franja amortiguadora de los manglares de al menos 50m del lado del mar para evitar la erosión. Esta franja podría fijarse a través de barreras.

E8. Generación de ruido ambiental.

E8-s1. Optimizar los procesos operativos a fin de que los trabajos puedan ejecutarse en el menos tiempo posible.

E8-s2. Utilizar maquinarias de baja producción de ruido.

E9. Generación de ruido submarino.

E9-s1. Generar ondas sonoras por debajo de 50 kHz, un orden inaudible y de bajo riesgo para la mayoría de los animales, rápidamente absorbidas por el medio marino (Scar Ad Hoc Group on Marine Acoustic Technology and Environment, 2002).

E9-s2. En caso de individuos muertos durante el levantamiento sísmico realizar necropsia y documentar los daños fisiológicos identificados y posibles causas.

E9-s3. Antes de ejecutar la sísmica, correr modelos de simulación de propagación de ondas explosivas considerando las condiciones oceanográficas, la morfología del suelo marino, los períodos climáticos, las épocas de reproducción, migración y otros aspectos vitales del OdC. Sobre la base de los resultados obtenidos se deberán ajustar los niveles de energía a emplearse en cada caso.

E9-s4. El nivel tolerable de ruido producido por las embarcaciones será de 55 Db a una velocidad de 4,5 nudos.

E9-s5. Emplear cañones de aire con un volumen inferior a 4 pulgadas cúbicas.

E9-s6. Generar ondas de choque de baja potencia 9 (0,7 Bar/M) (PDVSA, 2008).

E9-s7. Ejecutar los levantamientos sísmicos durante el día y en condiciones meteorológicas favorables, a objeto de garantizar el control visual del área y prevenir oportunamente el posible impacto sobre algún(os) OdC.

E9-s8. Los levantamientos sísmicos se realizarán mediante detonaciones disuasivas a lo largo de las líneas, empleando secuencias Ramp-Up o Soft Start.

E9-s9. Iniciar con una simple detonación utilizando el cañón más pequeño en términos de salida de energía (dB) por volumen (pulgada³) y continuar la activación gradual de los cañones adicionales durante un lapso de al menos 20 min, pero inferior a 40 min, hasta alcanzar el nivel requerido de operación de la serie (PDVSA, 2008).

E9-s10. Evitar y/o reducir la generación de ruido durante las actividades sísmicas en corredores de migración de especies.

E9-s11. Utilizar como fuente de energía sísmica cañones de aire de rango de frecuencia entre 12 y 500Hz.

E9-s12. Limitar la aplicación de sísmica con explosivos a áreas reducidas, cuyas condiciones físicas representen limitantes para otro método. En los casos que se requiera, se deberá evaluar la combinación con la tecnología de sísmica por onda de choque, a los fines de minimizar el empleo de explosivos.

E9-s13. Establecer procedimientos y maniobras seguras para detener rápidamente el levantamiento sísmico, en caso de necesidad. En caso que la suspensión supere un período de 5 minutos, deberá iniciarse la secuencia de acuerdo con las pautas señaladas (simple detonación con el nivel más bajo de energía hasta alcanzar el rango requerido) (Impactos de las prospecciones sísmicas en aguas españolas, 2005).

E9-s14. No ejecutar las detonaciones con explosivos antes del amanecer o una hora más tarde del anochecer (Richardson 1989; Gitschlag y col. 1997).

E9-s15. Establecer 160 dB re 1 μ Pa como máximo nivel de energía a emplearse durante los levantamientos sísmicos (PDVSA, 2008).

21.- PLANIFICACIÓN A UNA ESCALA GEOGRÁFICA MENOR: PLANIFICACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE ÁREAS (PCA).

Edgar Yerena, Jorge Padrón, Hedelvy Guada

En este capítulo mostramos a manera de resumen los principales resultados y conclusiones generados en el taller para la priorización de actividades y metas de conservación para la región del Golfo de Paria y Serranía de Paria, con especial énfasis en los Parques Nacionales Turuépáno y Península de Paria. Para un mayor detalle, consultar el documento completo de Yerena y col., (2009): “*Contribución para la Conservación de la Diversidad Biológica de la región del golfo y serranía de Paria, estado Sucre: Aplicación del protocolo de Planificación para la Conservación de Áreas*”.

La definición de prioridades de conservación, hecha en magnitudes espaciales que abarcan una o varias ecorregiones, se convierte en una herramienta poderosa de gestión de la geografía, en las que las políticas generales y estrategias de conservación pueden ser exitosas en la medida en que se asimilen a las áreas prioritarias específicas previamente identificadas, siendo ellas, a su vez, parte del conjunto de una ecorregión. Así, la salud general de una ecorregión, la conexión entre sus distintas poblaciones en distintas regiones, la viabilidad de todos los tipos de sistemas, comunidades y especies que ella contiene, es la suma de la condición y funcionalidad, de la “salud interna” de sus Áreas Prioritarias, como componentes de un sistema mucho mayor y complejo.

Una mirada en detalle, en un rincón particular de la ecorregión, donde convergen atributos naturales en calidad y en número especiales, planes de desarrollo basados en la explotación de sus recursos y fuerzas sociales capaces de influenciar todo el conjunto, requiere de un protocolo de priorización que sea efectivo a una escala menor. Esto es la Planificación para la Conservación de Áreas.

Con este objetivo, y con la participación de diversas representaciones de la sociedad civil regional, se realizó en el mes de abril del 2008 un taller para la priorización de Objetos de Conservación y Metas de conservación para la región del Golfo de Paria y Serranía de Paria, considerando los especiales atributos naturales y alta biodiversidad que esa región posee y que han sido reconocidos por la propia sociedad, a través de sus autoridades formales, con la creación de los parques nacionales Turuépano y Península de Paria, pero que, sin embargo, representa un espacio abierto para el ajuste y mejoramiento de las medidas de conservación existentes y el diseño de otras más actuales y novedosas.

Con estas ideas, se realizó un ejercicio de planificación, empleando la metodología de Planificación para la Conservación de Áreas (PCA) de TNC (Granizo y col., 2006), la cual involucra las visiones de diversos actores para la conservación de una determinada localidad, con el fin de que - desde sus diferentes ámbitos de conocimiento – ellos contribuyan a construir un diagnóstico ambiental e identificar las prioridades de conservación de dicha localidad.



Foto 34.- Taller de Planificación para la Conservación de Áreas para la región del Golfo y Serranía de Paria, Abril de 2008, Garauno, Estado Sucre.



Foto 35.- Taller de Planificación para la Conservación de Áreas para la región del Golfo y Serranía de Paria, Abril de 2008, Garauno, Estado Sucre.

El Parque Nacional Turuépano (PNT) fue creado el 5 de junio de 1991 y abarca una superficie de 72.600 hectáreas, compuesta por dos polígonos separados, que protege áreas de turberas, agrupaciones de palma *Mauritia* (morichales), bosques inundables y manglares. El PNT forma parte de las áreas protegidas situadas en el margen cenagoso - costero del flanco oriental marino-costero venezolano, condición que comparte con el PN Delta del Orinoco. Es una llanura fluvio- marina, por lo cual es un paisaje modelado por la acción del mar y de los ríos y caños que desembocan en el Golfo de Paria. El componente sedimentario es de gran relevancia en el balance ecológico del sistema de humedales de Turuépano, el cual forma parte de un sistema mayor aportante de detritos fluviales en los océanos a nivel global.

Al interior del área del PNT y su zona de influencia, existen escasos centros poblados de subsistencia agrícola extensiva, principalmente. Otras actividades económicas incluye: pesca de subsistencia, en especial de peces de caños y ríos, recolección de rubros vegetales, el cultivo del ocumo chino o taro, el aprovechamiento de la palma moriche y la caza de especies silvestres.

Por otro lado, el Parque Nacional Península de Paria (PNPP), decretado el 12 de Diciembre de 1978, comprende 37.500 hectáreas protegiendo una formación de bosque relicto que ha sobrevivido en este extremo nororiental del país, con una rica variedad de flora y fauna propias de la selva amazónica y de la Guayana venezolana. El área de la Península de Paria se ha reconocido como un centro de alto endemismo, relacionado con la existencia de refugios pleistocénicos, además de que alberga una gran riqueza de aves.

Además del bosque húmedo, el PNPP protege también extensión importante de bosque de manglar, compuesto principalmente por mangle negro (*Avicennia germinans*) y en menor proporción por mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). Adicionalmente, el área protege una porción del borde costero de la Península de trazado muy irregular, que se caracteriza por la existencia de numerosas ensenadas con playas arenosas y rocosas, acantilados y pendientes abruptas.



Foto 36.- Manglares en el P.N. Turuépano. Fuente: Jorge Padrón, 2008.

La economía local se basa en gran medida en el trueque. Las poblaciones humanas de la vertiente norte han dependido tradicionalmente de la actividad pesquera como fuente de ingreso principal, pero el dinamismo de ésta se ha reducido en los últimos años por la falta de

recursos para tecnificarse. En cuanto a las actividades agrícolas, los productos más cultivados en la zona son el ocumo chino, yuca, maíz y cacao;

Los Parques Península de Paria y Turuépano, están separados en sus puntos más próximos por una distancia de 10 Km. A pesar de esta cercanía, no existe ningún tipo de área entre ellos, con actividades reguladas, tal que se garantice el mantenimiento de un continuo vegetal o ecológico natural entre ellos. Otro aspecto a resaltar, es que ninguno de los Parques posee bajo su jurisdicción áreas marítimas.

Durante el ejercicio de planificación para la conservación, los participantes en el taller identificaron los siguientes Objetos de Conservación, como los relevantes para la región del Golfo y Serranía de Paria:

- 1.- Bosque húmedo.
- 2.- Manglares.
- 3.- Chaguaramales (bosques de palmas *Roystonea oleraceae*).
- 4.- Morichales (bosques de palmas *Mauritia flexuosa*).
- 5.- Playas arenosas.
- 6.- Manatí (*Trichechus manatus*).
- 7.- Perro de agua o nutria gigante amazónica (*Pteromura brasiliensis*).
- 8.- Tortugas marinas.



Foto 37.- Perro de agua (*Pteronura brasiliensis*), especie objeto de conservación de la región.



Foto 38.- Tortuga cardón (*Dermochelys coriacea*), especie objeto de conservación de la región.

En la tabla 70, se muestran los resultados obtenidos por el grupo de actores al calificar la viabilidad (estado de salud) de los Objetos de Conservación, con base en tres criterios básicos: Tamaño, Condición y Contexto Paisajístico, de acuerdo con la metodología y definiciones de TNC (Granizo y col., 2006) :

Tabla 70.- Viabilidad de los OdC con base a los criterios Tamaño, Condición y Contexto Paisajístico.

Objetos de conservación focales	Tamaño		Condición		Contexto paisajístico		Valor jerárquico global de viabilidad
	Calificación	Peso	Calificación	Peso	Calificación	Peso	
bosque húmedo (hasta 1200)	Buena	1,0	Regular	1,0	Regular	1,0	Regular
manglares	Buena	1,0	Buena	1,0	Buena	1,0	Buena
manatíes	Pobre	1,0	Pobre	1,0	Pobre	1,0	Pobre
chaguaramal	Regular	1,0	Regular	1,0	Regular	1,0	Regular
morichal	Regular	1,0	Regular	1,0	Regular	1,0	Regular
tortugas marinas	Regular	1,0	Regular	1,0	Buena	1,0	Regular
playas arenosas	Muy Buena	1,0	Buena	1,0	Buena	1,0	Buena
perro de agua	Pobre	1,0	Pobre	1,0	Pobre	1,0	Pobre
Calificación global de la salud de la biodiversidad del sitio							Regular

Los resultados evidencian que el estado de conservación de la región es en general Regular. De los ocho (8) objetos de conservación identificados, dos (2) obtuvieron una calificación de viabilidad Pobre, cuatro (4) viabilidad Regular y solamente dos (2) resultaron con viabilidad Buena.

Lo anterior se relaciona con la variedad y magnitud de las amenazas para la conservación (fuentes de presión) que actualmente actúan sobre los Objetos de Conservación, todas asociadas a las actividades humanas en la región. En la tabla 71, se resumen los resultados del proceso colectivo de identificación y priorización de las amenazas para cada uno de los ocho Objetos de Conservación:

Tabla 71.- Identificación y priorización de amenazas.

Principales amenazas activas en el sitio	bosque húmedo (hasta 1200)	manglares	manatíes	chaguaramal	morichal	tortugas marinas	playas arenosas	perro de agua	Calificación global de amenaza	Puntuación total
Incendios provocados por humanos	Alto	-	-	Muy Alto	Muy Alto	-	-	Alto	Muy Alto	5,50
Comercio de fauna y flora silvestres	-	-	Bajo	Muy Alto	Muy Alto	Alto	-	Medio	Muy Alto	5,12
Prácticas agrícolas incompatibles con la conservación	Alto	-	Medio	Muy Alto	Muy Alto	-	-	-	Muy Alto	5,10
Caza o recolección de subsistencia (legal y/o furtiva)	Medio	Bajo	Muy Alto	-	-	Alto	-	Alto	Alto	4,12
Prácticas forestales incompatibles con la conservación	Alto	-	-	-	Muy Alto	-	Bajo	-	Alto	3,52
Conversión a agricultura, ganadería, o silvicultura	Alto	-	-	Alto	-	-	-	Alto	Alto	3,00
pesca incidental	-	-	Alto	-	-	Alto	-	-	Alto	2,00
Explotación o exploración petrolera	-	Bajo	-	-	-	Medio	Medio	-	Medio	0,43
Desarrollo industrial y comercial (no turístico)	-	Medio	-	-	-	-	-	-	Bajo	0,20
Prácticas ganaderas incompatibles con la conservación	Bajo	-	-	-	-	-	-	-	Bajo	0,03
Contaminación difusa (no puntual)	-	Bajo	-	-	-	-	-	-	Bajo	0,03
Desechos sólidos (orgánicos e inorgánicos)	-	-	-	-	-	-	Bajo	-	Bajo	0,03
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estado de amenaza para los objetos focales y el sitio en su totalidad	Alto	Bajo	Alto	Muy Alto	Muy Alto	Alto	Bajo	Alto	Muy Alto	

De las 12 amenazas identificadas, siete (58%) resultaron con una calificación de Alta o Muy Alta, con relación a su importancia e incidencia sobre los diferentes objetos de conservación.

De este grupo de amenazas, las consideradas como las más críticas son:

- 1.- Incendios provocados por humanos
- 2.- Comercio de fauna y flora silvestres
- 3.- Prácticas agrícolas incompatibles con la conservación
- 4.- Caza o recolección de subsistencia (legal y/o furtiva)
- 5.- Prácticas forestales incompatibles con la conservación
- 6.- Conversión a agricultura, ganadería o silvicultura
- 7.- Pesca incidental

Con base en los resultados anteriores, el grupo de actores convocado al taller, evaluó y analizó posibles estrategias de conservación, que constituyen grupos asociados de acciones que conducen a alguno de los siguientes resultados:

- Reducir la magnitud o la incidencia de las fuentes de presión (amenazas) sobre los Objetos de Conservación.
- Mejorar la viabilidad ecológica, es decir, la salud de los Objetos de Conservación.

La tabla 72, presenta una síntesis de las estrategias de conservación resultantes del ejercicio participativo, con su respectiva calificación o valor jerárquico. Dicha calificación se basa en las calificaciones previas de viabilidad y amenazas de los Objetos de Conservación, de manera de conciliar al grado de afectación de un Objeto determinado (factibilidad de su restauración o recuperación), con la efectividad esperada de la estrategia y su factibilidad en términos de recursos financieros requeridos.

Tabla 72.- Estrategias de conservación resultantes.

Estrategias que se aplican mayormente a presiones persistentes (con fuentes históricas) están en letra *cursiva negra*.

Principales estrategias en el sitio	bosque húmedo (hasta 1200)	manglares	manatíes	chaguaramal	morichal	tortugas marinas	playas arenosas	perro de agua	Valor jerárquico beneficios de estrategia	Puntuación total
protección bajo figura legal especial	Alto	Medio	-	Muy Alto	Muy Alto	-	-	Alto	Muy Alto	5,60
educación ambiental y participación comunitaria	-	Bajo	Bajo	Muy Alto	Muy Alto	Alto	Bajo	Alto	Muy Alto	5,55
vigilancia y control	Alto	Bajo	Bajo	Muy Alto	Muy Alto	Alto	Bajo	-	Muy Alto	5,55
programas de reforestación	Alto	Bajo	Medio	Muy Alto	Muy Alto	-	Bajo	-	Muy Alto	5,13
capacitación e implementación de prácticas agrícolas sustentables	Alto	-	Medio	Muy Alto	Muy Alto	-	-	-	Muy Alto	5,10
programa contra incendios	Alto	-	-	Muy Alto	Muy Alto	-	-	-	Muy Alto	5,00
uso alternativo de los recursos de manera sostenible	Alto	-	-	Alto	Muy Alto	-	-	-	Alto	4,00
zonificación y calendarios para la actividad pesquera	-	-	-	-	-	Alto	-	-	Medio	1,00
programas de investigación	-	-	-	-	-	Medio	-	Medio	Medio	0,40
planes de contingencia	-	Bajo	-	-	-	-	Medio	-	Bajo	0,23
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

A continuación se describen de manera breve los objetivos de cada una de las 10 estrategias de conservación identificadas, las cuales se describen de manera más explícita en el último capítulo del informe integral (disponible en el “CD”), en el cual se presenta una visión general de cada una, se explican en detalle sus objetivos específicos con ejemplos reales o teóricos de su aplicación, su alcance espacial, la escala de tiempo en que mostraría sus resultados beneficiosos y el tipo de actores llamados a responsabilizarse por su diseño y ejecución:

1.-Capacitación e implementación de prácticas agrícolas sostenibles:

Lograr una creciente incorporación de productores agrícolas, a formas y tecnologías de ejercicio de sus prácticas agrícolas que sean ambientalmente y económicamente sostenibles, de tal forma que no constituyan una amenaza o riesgo al mantenimiento y recuperación de la biodiversidad en la región, y que por el contrario, contribuyan a su fomento.

2.-Educación ambiental y participación ciudadana:

Lograr cambiar actitudes y valores en la población, a fin de que los actores que inciden en la conservación de la biodiversidad estén efectiva y activamente involucrados en el mantenimiento de la integridad y viabilidad de los sistemas naturales.

3.-Programa contra incendios:

Instaurar programas permanentes de prevención y combate de incendios, que sean efectivos y en los que la ciudadanía participe activamente y tenga conciencia sobre el tema del fuego y la pérdida patrimonial ambiental que acarrea su uso indiscriminado.

4.-Programas de reforestación:

Incrementar la cantidad disponible de comunidades (biológicas en general) maduras y diversas, lo más parecidas posibles a las originarias, a fin de mejorar todos los aspectos relacionados con la conectividad y aquellos derivados de una mayor disponibilidad de tales ambientes.

5.-Protección bajo Figura legal especial:

Lograr que los sitios de mayor importancia y prioridad para la biodiversidad regional estén efectivamente conservados, con suficiente respaldo legal, institucional y ciudadano, que complementen y refuercen la Figura de otras áreas protegidas, a fin de incrementar la escala y profundidad del alcance de la conservación in situ de la biodiversidad.

6.-Uso alternativo de los recursos de manera sostenible:

Lograr que en todos los recursos actualmente utilizados o explotados, especialmente Objetos de Conservación o especies asociadas a ellos, se adopten y se expanda la filosofía de su uso sostenible.

7.-Vigilancia y control:

Implementar un sistema eficaz de prevención y disuasión de situaciones o actividades que puedan afectar negativamente la biodiversidad.

8.-Programas de investigación:

Conocer cada vez más la diversidad biológica, sus componentes, procesos e interacciones con el mundo social, a través de un proceso de generación de información, con base científica, que permita evaluar la eficacia de la gestión de conservación y su valor garante de la perpetuidad de los beneficios que los sistemas naturales proveen a las comunidades humanas.

9.-Zonificación y calendarios para la actividad pesquera:

Encauzar la explotación de recursos pesqueros, de tal forma que no exista un agotamiento de las poblaciones y permitir la recuperación de aquellas que estén disminuidas.

10.-Planes de contingencia:

Promover que los operadores de la industria de hidrocarburos tengan un adecuado conocimiento de los sectores más críticos o vulnerables de la región en cuestión, ante las diversas opciones de eventualidades, y que dispongan de los mecanismos y operatividad

necesarios para ejecutar acciones de arresto de fugas, confinamiento, remoción, limpieza de las diversas sustancias contaminantes posibles, así como de restauración de los ambientes y especies afectadas.

Como propuesta final del ejercicio de planificación y con base en las estrategias de conservación identificada, se presentan dos alternativas de proyectos con alta factibilidad de ser implementados en el corto plazo y que conducen a mejorar la viabilidad de los Objetos de Conservación, reduciendo las amenazas más críticas. Dichos proyectos son:

1) Evaluación conjunta Inparques TNC/USB de la Propuesta de Ampliación de los Parques Nacionales Península de Paria y Turuépano.

Objetivo: iniciar y culminar un proceso de evaluación técnica de la propuesta de ampliación de los parques nacionales Turuépano y Península de Paria, en forma colaborativa, con el Instituto Nacional de Parques, que conduzca a una eventual decisión político-administrativa por parte del Ejecutivo Nacional.

2) Conservación de la Guacamaya Azul y Amarilla (*Ara ararauna*) y los morichales de la región sur del Golfo de Paria: un enfoque con apoyo en la comunidad.

Objetivo: Ejecutar con la participación de la comunidad un proyecto integral de conservación “ex situ” y de educación ambiental con relación al Guacamayo Azul y Amarillo (*Ara ararauna*) en el sur del Golfo de Paria de Venezuela, con el objeto de desarrollar técnicas y estrategias para su gestión y recuperación.

Se espera con los resultados y las propuestas del presente informe, orientar y estimular a los actores estratégicos para la conservación de la región de Paria a iniciar pronto acciones concretas y permanentes para contribuir al equilibrio ecológico de la zona y con ello al desarrollo sostenible de sus habitantes.

22.- CONSIDERACIONES FINALES.

Los resultados de la priorización contenidos en este documento, son, sobre todo, un ejercicio de integración, no sólo del saber de los expertos en el sentido de la caracterización de las regiones y los ecosistemas que conforman el área de estudio, sino también de las consideraciones técnicas que ellos han hecho sobre especies y demás componentes y niveles de estructuración del paisaje y sus hábitats, vistos como un tramado de relaciones que ocurren y concurren en estos espacios.

La posibilidad de que esas relaciones se den de manera natural y fluida, sin perturbaciones externas, es la garantía de la funcionalidad de los sistemas naturales, y en consecuencia de sus elementos/especies, en tanto que mínima unidad estructural.

La funcionalidad es pues un flujo de relaciones desde arriba y hacia abajo y viceversa, de un nivel a otro y entre niveles, flujo que mientras pueda ocurrir, asegura la viabilidad de cada elemento en el seno de su población y en su nicho (espacial y funcional), y, por tanto, la viabilidad de su comunidad, su ecosistema y de la ecorregión entera.

La conservación, para lograrla, debe atender entonces simultáneamente a todos los niveles referidos, en las proporciones espaciales correctas.

La extensión espacial del Portafolio, responde pues a un compromiso entre la irremplazabilidad de las Unidades de Planificación (hexágonos) seleccionadas, en términos de la relevancia ecológica para la región de los Objetos de Conservación que ellas contienen, y de sus aportes en términos de superficie, para contribuir a la meta espacial del Objeto de Conservación considerado. A lo anterior se suman dos criterios adicionales que son determinantes para darle el moldeado final y extensión total al Portafolio: i) Un Portafolio demasiado extenso, que tienda hacia el 100% de la superficie total de la ecorregión, es opuesto al ejercicio de priorización al no reconocer importancias relativas, estatus de conservación y atributos diferenciales en el ámbito de esa ecorregión. ii) Así, las estrategias de conservación

son más eficientes, en la medida en que atiendan espacios acotados, de relevancia ecológica reconocida a través de la priorización, y con elementos y atributos distinguibles y medibles en el tiempo.

En el caso que aquí nos ocupa, el Portafolio resultante representa 47% del área total considerada, repartido en 9 Áreas Prioritarias para la Conservación. Es el compromiso entre la presencia en áreas muy pequeñas y circunscritas de ciertas especies endémicas, la gran diversidad de ecosistemas estuarinos, marinos y costeros, y la representatividad necesaria que ellos deben tener en el Portafolio, y la amplia distribución espacial de grupos animales, como ciertos peces y aves. Son casi 20 mil km² para los cuales no parecería razonable ni administrativamente factible establecer un sistema de protección, bajo la figura clásica de un parque Nacional, por ejemplo, pero que sin embargo requieren de ser salvaguardados en su totalidad, en aras de la preservación de la biodiversidad per se, pero también de la conectividad y viabilidad a través de la ecorregión.

El reto de conservación de estas APC estriba entonces, en saber combinar diferentes niveles de protección y uso, equilibrando dispositivos de restricción espacial, con dispositivos de gestión de recursos bióticos, especialmente para el caso de aquellos que ocupan y/o se desplazan por grandes espacios geográficos.

Bajo estas premisas, se hace necesario continuar con un proceso más detallado de análisis, que pudiera establecer una priorización de las áreas a proteger de forma perentoria. Se pueden emplear diferentes criterios para establecer la inmediatez de las acciones a tomar en un APC específica, basados por ejemplo en la factibilidad logística de supervisión y control de las áreas, la importancia relativa de especies endémicas o amenazadas o de importancia comercial o cultural, la factibilidad financiera para el establecimiento de un sistema de protección, la cercanía a otras áreas prioritarias ya protegidas o reconocidas, y amenazas inminentes que pudieran alterar la viabilidad de la biodiversidad.

En caso de áreas particulares bien definidas de superficie relativamente pequeñas, el proceso de Planificación para la Conservación de Áreas es una opción a seguir de la que pueden derivarse estrategias inmediatas para la conservación. Como ejemplo queda la experiencia del proceso realizado en el PN Península de Paria, que produjo, además de una serie de acciones específicas para la conservación, una propuesta de extensión de la frontera del Parque Nacional y el diseño de un “corredor conector” entre este parque y el PN Turuépano.

Finalmente, queremos hacer énfasis en que este producto es, efectivamente, una herramienta de gran utilidad para el proceso de la planificación y ordenación del territorio. Las empresas petroleras y otras y demás actores del desarrollo, tienen desde ya una referencia clara de qué es prioritario conservar, por qué lo es y dónde está; los entes rectores del ambiente, disponen ahora de una información sistematizada y una propuesta de áreas de para la conservación, que al incorporarla al conjunto de criterios necesarios para realizar esta ordenación (planes sociales, económicos, culturales, etc.) permiten tener una visión sistémica de la biodiversidad, sus características, su condición actual y las amenazas que pueden cernirse sobre ella y sobre la gente que, en última instancia, es la beneficiaria de lo que la naturaleza es capaz de proveer.

23.- REFERENCIAS.

- Abbott, R. 1974. American Seashells. Van Nostrand Reinhold Company. New York. 663 p.
- Achury A., H. Hernández, J. Guaquirián, J. Guillard, M. Colón, G. Hernández, A. Armas y H. Reyes, 2007. Abundancia de peces en el caño Macareo, delta del Orinoco: una aproximación mediante técnicas de hidroacústica en fondos someros. 168: 45-58.
- Achury A., J.J. Cárdenas y J. Guillard, 2006. Evaluación por acústica submarina de los recursos ictiológicos en zonas estuarinas del Delta del Orinoco. Memoria Sociedad de Ciencias Naturales La Salle 165: 103-114.
- Achury A., J.J. Cárdenas y J. Guillard, 2005. Evaluación por acústica submarina de los recursos ictiológicos en zonas estuarinas del Delta del Orinoco. Memoria Sociedad de Ciencias Naturales La Salle 165: 103-114.
- Alió, J., L. Briceño, D. Altuve, M. Boada y F. Tineo. 1991. Abundancia de postlarvas silvestres de camarones peneidos en el sur del Golfo de Paria y norte del delta del Orinoco, Venezuela. XLI Convención Anual de la AsoVAC. Universidad del Zulia, Maracaibo. 42(1): 7 (Resumen).
- Altuve, D., A. Ginés y D. Novoa. 1996 (a). Pesquería venezolana de arrastre camaronero en el delta del río Orinoco. III Congreso Científico de la Universidad de Oriente. Maturín, Estado Monagas. Pág. 321 (Resumen).
- Altuve, D., D. Novoa, M. Luis, A. Ginés y A. Urbaneja. 1996 (b). Pesquería artesanal de arrastre camaronero en el delta del río Orinoco, Venezuela. Memorias de las Primeras Jornadas Técnicas de la Región Oriental Anzoátegui – Monagas – Sucre – Nueva Esparta. Cumaná. Pág. 153-155 (Resumen).
- AMBIOCONSULT C.A. 2005. Estudio de Impacto Ambiental, Social, Cultural y de Salud del Urbanismo Industrial del Proyecto Complejo Industrial Gran Mariscal de Ayacucho (CIGMA).
- AMBIOCONSULT C.A. 2003. Evaluación ecológica rápida de la vegetación. Informe Final. Mimeografiado. Proyecto Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica en la Reserva de Biósfera y los Humedales del Delta del Orinoco (VEN/99/G31: MARN-PNUD). Caracas, Venezuela. s/p.
- Araújo M.B. 2004. Matching species with reserves - uncertainties from using data at different resolutions, *Biological Conservation*, 118(4):533-538.

- Ayarzagüena, J. y J.C. Señaris. 1996. Dos nuevas especies de *Cochranella* (Anura; Centrolenidae) para Venezuela. Publicaciones de la Asociación Amigos Doñana N° 8: 1-16.
- Ball, I. R. & H.P. Possingham. 2000. MARXAN (V1.8.2): Marine Reserve Design Using Spatially Explicit Annealing, a Manual. University of Queensland. Disponible en http://www.uq.edu.au/marxan/docs/marxan_manual_1_8_2.pdf
- Barrio-Amorós, C., G. Rivas y H. Kaiser. 2006. New Species of *Colostethus* (Anura, Dendrobatidae) from the Península de Paria, Venezuela. *Journal of Herpetology* 40(3): 371-377.
- Beck, M. & M. Odaya. 2001. Ecoregional planning in marine environments: identifying priority sites for conservation in the Northern Gulf of Mexico. *Aquatic Conservation* 1: 235-242.
- Blanco-Belmonte, L. 1989. Estudio de las comunidades de invertebrados asociados a las macrófitas acuáticas de tres lagunas de inundación de la sección baja del río Orinoco, Venezuela. *Mem. Soc. Cien. Nat. La Salle*, 49(131-132): 71-107.
- Boher, S. y R. Smith. 1994. Comercio ilegal de guacamayas y loros. pp. 277-280. In: L.G. Morales, I. Novo, D. Bigio, A. Luy G., y F. Rojas (eds.). *Biología y Conservación de Psitácidos en Venezuela*. Caracas.
- Bone D., A. Machado, P. Spiniello, M. Ortáz, J. Posada, R. Molinet, E. Yerena, C. Rodríguez, E. Klein y A. Martín (eds.). 2004. *Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica en la Reserva de Biosfera y los Humedales del Delta del Orinoco. Evaluación Ecológica Rápida de la Fauna Acuática. Informe Final*. FUNINDES-INTECMAR, Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela. xii+ 615 p.
- Bone, D., I. Chollett y C.T. Rodríguez. 2007. Macrobentos de aguas profundas en la costa atlántica venezolana. *Interciencia* 32(7): 477-481.
- Capelo, J. C., J.V. García y G. Pereira. 2004. Diversidad de macroinvertebrados bentónicos del Golfo de Paria y delta del Orinoco. Pp: 55-60. En: Lasso, C. A., L.E. Alonso, A.L. Flores y G. Love. 2004. Evaluación rápida de la biodiversidad y aspectos sociales de los ecosistemas acuáticos del delta del río Orinoco y Golfo de Paria, Venezuela. *Boletín RAP de Evaluación Biológica* 37. Conservation International. Washington, D. C. USA. 358 p.
- Cervigón, F. 1965. Exploratory Fishing off the Orinoco Delta. *Proceedings of Gulf Caribbean Fisheries Institute* 17: 20-23.

- Cervigón, F. 1982. La ictiofauna estuarina del caño Manamo y áreas adyacentes. Pp. 205-260. En: D. Novoa (Compilador). Los recursos pesqueros del río Orinoco y su explotación. Editorial Arte, Caracas. Venezuela.
- Cervigón, F. 1985. La ictiofauna de las aguas estuarinas del delta del Río Orinoco en la costa atlántica occidental, Caribe. Pp. 56-78. En: Yañez-Arancibia, A. (ed.). Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration. UNAM Press, México.
- Cervigón, F., R. Cipriani, W. Fischer, L. Garibaldi, M. Hendrickx, A.J. Lemus, R. Márquez, J. M. Poutiers, G. Robaina y B. Rodríguez. 1992. Guía de campo de las especies comerciales marinas de aguas salobres de la costa septentrional de Sur América. Fichas FAO de identificación de especies para los fines de pesca. FAO, Roma. 513 p.
- Chan K.M.A., M.R. Shaw, D.R. Cameron, E.C. Underwood, G.C. Daily. 2006 Conservation Planning for Ecosystem Services. PLoS Biol 4(11): e379doi:10.1371/journal.pbio.0040379
- Colonnello, G. 2004. Las planicies deltaicas del río Orinoco y Golfo de Paria: aspectos físicos y vegetación. Pp: 37-54. En: Lasso, C. A.; L. E. Alonso, A. L. Flores y G. Love. 2004. Evaluación rápida de la biodiversidad y aspectos sociales de los ecosistemas acuáticos del delta del río Orinoco y Golfo de Paria, Venezuela. Boletín RAP de Evaluación Biológica 37. Conservation International. Washington, D. C. USA. 358 p.
- ConocoPhillips Venezuela (CoP). 2005. Estudios de línea base (Biodiversidad) asociados a la Instalación de una estructura FSO en el Golfo de Paria, Venezuela. Informe preparado por FLASA para ConocoPhillips. Caracas. 257 pp.
- ConocoPhillips Venezuela-CI-FLASA. 2007. Programa de monitoreo de la biodiversidad acuática en el golfo de Paria y delta del Orinoco. Informe preparado para Conservación Internacional-Fundación La Salle-ConocoPhillips. Caracas. 238 pp.
- Conservación Internacional (CI). 2005. Factibilidad socioambiental para el desarrollo de un proyecto piloto de manejo, conservación y uso de la biodiversidad en Punta Pescadores. Delta del Orinoco, Venezuela. Informe preparado para STATOIL. Caracas. 86 pp.
- Consortio InfraSur-Hidroambiente-Funindes. 1998. Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto de Perforación Exploratoria y Producción Temprana. Fase I. Bloque Delta Centro.
- Cook R.R & P.J Auster. 2005. Use of Simulated Annealing for Identifying Essential Fish Habitat in a Multispecies Context . Conservation Biology 19(3): 876–886 .

- Correa-Viana, M. y T.S. O'Shea. 1987. Distribución y status del manatí (*Trichechus manatus*) en Venezuela. pp. 116. En: Memorias de la sexagésima segunda reunión de la Comisión de Supervivencia de Especies SSC-IUCN. Caracas: MARNR, FUDENA, UICN.
- Correa-Viana, M., T.S. O'Shea, M.E. Ludlow y J.G. Robinson. 1990. Distribución y abundancia del manatí, *Trichechus manatus* en Venezuela. *Biollania* 7: 101-123.
- Desenne, P y S. Strahl. 1994. Situación poblacional y jerarquización de especies para la conservación de la familia Psittacidae en Venezuela. pp. 231-272. In: L.G. Morales, I. Novo, D. Bigio, A. Luy G., y F. Rojas (eds.). *Biología y Conservación de Psitácidos en Venezuela*. Caracas.
- Desenne, P y S. Strahl 1991. Trade and the conservation status of the family Psittacidae in Venezuela. *Bird Conserv. Int.* 1:153-169.
- Desenne, P. y T.K. Shimotake. 1990. Algunos aspectos de la conducta alimentaria del Corocoro Rojo (*Eudocimus ruber*) en un bosque de manglar y especulaciones sobre su dieta. Pp. 46-56, en P. C. Frederick, L. G. Morales, A. L. Spaans y C. S. Luthin (eds.), *The Scarlet Ibis (Eudocimus ruber): Status, conservation and recent research*. IWRB Special Publ. No. 11, Slimbridge, United Kingdom, 194 pp.
- Díaz, J. M. 1995. Zoogeography of marine gastropods in the Southern Caribbean: A new look at provinciality. *Caribbean Journal of Science*, 31 (1-2): 104-121.
- Drooger, C.W. y J.P.H. Kaasschieter. 1958. Foraminifera of the Orinoco-Trinidad-Paria shelf. Pp: 1-108. In: NOORD, N.V. (Ed). *Report on the Orinoco Shelf Expedition*. Amsterdam.
- Ecology & Environment, S.A. 2002. Estudio de Impacto Ambiental. Proyecto Corocoro. Fase I. Mapa de Vegetación, escala 1:50.000. Conoco Phillips, Venezuela, C.A.
- Ecology & Environment, S.A. 2003. Estudio de línea base de vegetación, formas de terreno y contaminación de la franja costera adyacente a las instalaciones del proyecto de desarrollo Corocoro Fase I, Conoco Phillips, Venezuela, C.A.
- Fernandes, L., J. Day, A. Lewis; S. Slegers, B. Kerrigan, D. Breen, D. Cameron, B. Jago, J. Hall; D. Lowe, J. Innes; J. Tanzer, V. Chadwick, L. Thompson, K. Gorman, M. Simmons, B. Barnett; K. Sampson, G. De'ath, B. Mapstone, H. Marsh, H. Possingham, I. Ball, T. Ward, K. Dobbs, J. Aumend, D. Slater & K. Stapleton. 2005. Establishing Representative No-Take Areas in the Great Barrier Reef: Large-Scale Implementation of Theory on Marine Protected Areas *Conservation Biology*, Vol. 19(6):1733-1744.

- Flores, C. 1964. Bibliografía de Crustácea Stomatopoda del Océano Atlántico. Laguna, Univ. Oriente, (1):19-22.
- Flores, C. 1978. Capsulas ovigeras de Gastropoda Prosobranchia de las aguas costeras de Venezuela. Tesis de Grado. Universidad de Oriente. 112 p.
- FUNINDES-USB. 2004. Evaluación Ambiental Estratégica del Complejo Industrial Gran Mariscal de Ayacucho (CIGMA).
- Gitschlag G.R, B.A. Herczeg, T.R. Barcak. 1997. Observations of sea turtles and other marine life at the explosive removal of offshore oil and gas structures in the Gulf of Mexico. Gulf Res Rep: 9(4):1-16.
- Guada, H.J. 2004 (ed.). Status of the leatherback turtle in Venezuela. CICTMAR-WIDECAS and PROCOSTA-PROVITA. VI Regional Marine Turtle Symposium for the Guianas. 25-26 Octubre, Georgetown, Guyana.
- Guada, H.J. 2000. Áreas de anidación e impactos hacia las tortugas marinas en la Península de Paria y lineamientos de protección. Trabajo Especial de Grado de la Maestría en Ciencias Biológicas. Universidad Simón Bolívar. Sartenejas. Xix + 228 p.
- Guada, H.J. y G. Solé. 2000. WIDECAS Plan de Acción para la Recuperación de las Tortugas Marinas de Venezuela (Alexis Suárez, ed.). Informe Técnico del PAC No. 39. UNEP Caribbean Environment Programme. Kingston, Jamaica. xiv + 112 p.
- Gómez, M.G., M. Capaldo, C. Yanes y A. Martín (Eds). 2005. Frente Atlántico venezolano. Investigaciones geoambientales. Ciencias Ambientales. Tomo I. PDVSA-Fondo Editorial Fundambiente, Caracas. ISBN 980-6840-03-8 If36020045533387. 176 p.
- Granizo, T. Molina, M.E. Secaira, E. Herrera, B. Benítez, S. Maldonado, O. Libby, M. Arroyo, P. Isola, S. Castro, M. 2006. Manual de Planificación para la Conservación de Áreas, PCA. TNC y USAID. Quito.
- Groves, C., L. Valutis, D. Vosick, B. Neely, K. Wheaton, J. Touval y Runnels. 2000. Diseño de una Geografía de la Esperanza: Manual para la planificación de la conservación Ecoregional. Volúmenes I y II, Segunda Edición, The Nature Conservancy. <http://www.intecmar.usb.ve/PDVSACaribe/links.html>.
- Hamilton, L., J. Juvik y F. Scatena (editors) 1995. Tropical montane cloud forests. Ecological Studies 110, Springer – Verlag, New York, 399 pp.

- Heyer, W.R. 2005. Variation and taxonomic clarification of the large species of the *Leptodactylus pentadactylus* species group (AMPHIBIA: LEPTODACTYLIDAE) from middle America, Northern South America, and Amazonia. *Arquivos de Zoologia, Museu de Zoología da Universidad de Sao Paulo* 37(3): 269-348.
- Huber, O. y C. Alarcón 1988. Mapa de vegetación de Venezuela. Escala 1:2.000.000. The Nature Conservancy. Caracas.
- Huber, O., R. Duno, R. Riina, F. Stauffer, L. Papaterra, A. Jiménez, S. Llamozas y G. Orsini 1998. Estado actual del conocimiento de la flora en Venezuela. MARNR – PNUD. Caracas, 153 pp.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 2008. Planeación ambiental del sector hidrocarburos para la conservación de la biodiversidad en áreas de interés para la Agencia Nacional de Hidrocarburos en Colombia. Convenio de cooperación No. 012-2006 (06-486 IAvH). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Agencia Nacional de Hidrocarburos, The Nature Conservancy y el Instituto de Meteorología y Estudios Ambientales. 6 capítulos, + anexos. Bogotá D.C. Colombia.
- Instituto de Recursos Naturales Renovables (IRNR). 2004. Caracterización Ambiental del los Parques Nacionales Península de Paria y Turuépano. Informe Técnico elaborado para PDVSA. Instituto de Recursos Naturales Renovables-Universidad Simón Bolívar. 485 pp. + mapas + anexos.
- Kennish, M.J. 1986. Ecology of estuaries. Vol I. Physical and chemical aspects. CRC Press, Boca Ratón, Florida.
- Klein E (ed) 2008. Prioridades de PDVSA en la conservación de la biodiversidad marina en el Caribe venezolano. Petróleos de Venezuela S.A (PDVSA), Universidad Simón Bolívar-The Nature Conservancy. Caracas . 72 pp.
- Lasso, C. 2004. La pesca en el Golfo de Paria y delta del Orinoco Costero. *Agrobiológica* 2 (4): 39-40.
- Lasso, C., y J. Meri y O. Lasso-Alcalá. 2002. Composición, aspectos ecológicos y usos del recurso íctico en el Bloque Delta centro, delta del Orinoco, Venezuela. *Memoria Fundación La Salle de Ciencias Naturales* 158: 87-116.
- Lasso, C.A., D. Lew, D. Taphorn, C. DoNascimento, O. Lasso-Alcalá, F. Provenzano y A. Machado-Allison. 2003. Biodiversidad ictiológica continental de Venezuela. Parte I. Lista

de especies y distribución por cuencas. Memoria Fundación La Salle de Ciencias Naturales 159-160: 105-196.

- Lasso, C.A., L. Alonso, A. Flores, G. Love. 2004. (Eds.). Evaluación Rápida de la Biodiversidad y aspectos sociales de los ecosistemas acuáticos del delta del Orinoco y golfo de Paria, Venezuela. Boletín RAP de Evaluación Biológica 37. Conservation International. Washington DC, USA. 358 p.
- Lasso, C. A., O. Lasso-Alcalá, C. Pombo y M. Smith. 2004 (a). Ictiofauna de las aguas estuarinas del delta del río Orinoco (Caños Pedernales, Mánamo, Manamito) y Golfo de Paria (río Guanipa): Diversidad, distribución, amenazas y criterios para su conservación. Pp: 70-84. En: Lasso, C. A., L. E. Alonso, A. L. Flores y G. Love (Eds.). Evaluación rápida de la biodiversidad y aspectos sociales de los ecosistemas acuáticos del delta del río Orinoco y golfo de Paria, Venezuela. Boletín RAP de Evaluación Biológica 37. Conservation International. Washington, USA. 358 p.
- Lasso, C.A., O. M. Lasso-Alcalá, C. Pombo y M. Smith. 2004 (b). Composición, abundancia y biomasa de la ictiofauna béntica del golfo de Paria delta del Orinoco. Pp. 85-102. En: Lasso, C. A., L. E. Alonso, A. Flores y G. Love (Ed.). Evaluación Rápida de la Biodiversidad y aspectos sociales de los ecosistemas acuáticos del delta del Orinoco y golfo de Paria, Venezuela., Boletín RAP de Evaluación Biológica 37. Conservation International. Washington DC, USA. 358 p.
- Lasso, C., O. Lasso-Alcalá, C. Pombo y Michael Smith. 2006. Ictiofauna de las aguas estuarinas del delta del Orinoco y golfo de Paria: Diversidad, distribución, amenazas y criterios para su conservación.. Boletín Especies Amenazadas-América, UICN-Comisión de Supervivencia de Especies: 1-3 (www.sur.iucn.org/listaraja).
- Lasso, C. y J.C. Señaris (Eds.) 2008. Biodiversidad animal del caño Macareo, Punta Pescador y áreas adyacentes, Delta del Orinoco. StatoilHydro Venezuela AS-Fundación La Salle de Ciencias Naturales. ISBN: 978-980-7090-04-9. 223 pp. Caracas, Venezuela.
- Lasso, C., O. Lasso-Alcalá, A. Giraldo, P. Sánchez-Duarte, K. González-Oropeza, Jaime Hernández-Acevedo y Juan C. Rodríguez 2008. Peces. Capítulo 3. Pp. 73-126. En: Biodiversidad animal del caño Macareo, Punta Pescador y áreas adyacentes, Delta del Orinoco. StatoilHydro Venezuela AS-Fundación La Salle de Ciencias Naturales. ISBN: 978-980-7090-04-9. Caracas, Venezuela. C. Lasso y J. C. Señaris (eds.).
- Lasso, C. y D. Novoa 2009. Fauna Acuática. Capítulo 8. En: Síntesis de los estudios de Línea Base de la Reserva de la Biosfera Delta del Orinoco. J. Ramos, V. Blanco y H. Silvestre (Eds.). Proyecto MARN-PNUD/GEF VEN/99/G31 “Conservación y Uso Sustentable de la

Diversidad Biológica en la Reserva de Biosfera y los Humedales del Delta del Orinoco. PNUD-GEF-MPPA (en prensa).

- Lentino, M. 2004. Ornitofauna de Capure y Pedernales, Delta del Orinoco. In: C. Lasso, L. E. Alonso, A.L. Flores & G. Love. Rapid assessment of the biodiversity and social aspects of the aquatic ecosystems of the Orinoco Delta and Gulf of Paria Venezuela. Rap Bulletin of Biological Assessment (37):125-136.
- Lentino, M., M. Salcedo y D. Esclasans. 2008. Proyecto de monitoreo de aves e investigaciones ornitológicas en el área de influencia del Proyecto Corocoro. Etapa I. 2007. Noviembre 2008. Informe entregado a FUNINDES -USB. PDVSA.
- Llamoza, S., R. Duno de Stefano, M. Winfried, R. Riina, F. Stauffer, G. Aymard, O. Huber y R. Ortiz 2003. Libro Rojo de la Flora Venezolana. PROVITA, Fundación Polar, Fundación Instituto Botánico de Venezuela. Caracas, Litografía ImagenColor C.A. 557 pp.
- López, B. y G. Pereira, 1994. Contribución al conocimiento de los crustáceos y moluscos de la Península de Paria. Parte I: Crustacea: Decapoda. Memoria de La Sociedad de Ciencias Naturales La Salle 141: 51-75.
- López, B. y G. Pereira, 1996. Inventario de los crustáceos decápodos de la zona alta y media del delta del río Orinoco, Venezuela. Acta Biologica Venezuelica 16 (3): 45-64.
- López, B. y G. Pereira. 1998. Actualización del inventario de crustáceos decápodos del Delta del Orinoco. Cap 7. Pp: 76-86. En: López, J., L., Saavedra y M. Dubois (eds). El Río Orinoco. Aprovechamiento sustentable. Memorias de las Primeras Jornadas Venezolanas de Investigación sobre el río Orinoco. Universidad Central de Venezuela. Caracas. ix + 414 p.
- Marcano, L. 1978. Evaluación preliminar de la pesquería de camarón en el margen Atlántico de la Guayana venezolana. V Simposio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica. Universidad de Sao Paulo, Brasil. Pag. 151-152. (Resumen).
- Marcano, L., J. Alió, D. Altuve y J. Ceyala. 1992. Venezuelan shrimp fisheries in the Atlantic margin of Guayana. Third Workshop on the Biological and Economical Modelling of the Shrimp Resources on the Guyana – Brazil Continental shelf. Pp.: 1-29.
- Martín, A. y Y. Díaz. 2003. Crustáceos peracáridos de la Fachada Atlántica de Venezuela: Biodiversidad y taxonomía. Pp: 71-85. En: En: Martín, A. y Y. Díaz (Editores). Estudio Integrado del componente biológico de la columna de agua y sedimentos de la Fachada

- Atlántica venezolana. Informe final. PDVSA, UDO, LUZ, UCV, INTECMAR-FUNINDES-USB. Caracas. 135 p.
- Martín, A., L. Malavé, D. Sánchez, R. Aparicio, F. Arocha, D. Bone, J.A. Bolaños, J. Bolaños-Jiménez, J. Castañeda, J.J. Cárdenas, A.K. Carbonini, Y. J. Díaz, H.J. Guada, E. Klein, R. Lazo, A. Lemus, M. Lentino, C. Lira, C. Lodeiros, R. López, B. Marín, G. Martínez, B. Márquez, A. Márquez, R. Molinet, F. Morales, J. Posada, A. Prieto, A. Riera, C.T. Rodríguez, A. Ramírez, W. Senior, P. Solana, H. Severeyn, P. Spiniello, E. Varela, C. Yanes y E. Zoppi. 2007. Línea Base Ambiental Plataforma Deltana. A. Martín y D. Bone (ed.). Petróleos de Venezuela, S.A. –Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela. 176 p.
- Medem, F. 1983. Los Crocodylia de Sur América (Vol. II). Instituto de Ciencias Naturales, Museo de Historia Natural, Colciencias. Bogotá, Colombia. 270 p.
- Mendoza, J.; L. Sánchez y L. Marcano. 1994. Variaciones en la distribución y abundancia de los principales recursos demersales del nororiente de Venezuela. II. Invertebrados. Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle. 49 (142): 65-81.
- Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARN), Instituto Nacional de Canalizaciones (INC). 1994. Estudio de Impacto Ambiental Dragado del río Orinoco, tramo Matanzas - Boca Grande, Informe Ejecutivo. Caracas.
- Mississippi Commission on Environmental Quality. 2000. Rules and regulations governing geophysical, seismic or other type exploration on state-owned lands.
- Molinet R., F. Arocha y J.J. Cárdenas (Eds). 2008. Evaluación de los recursos pesqueros en el oriente venezolano. Petróleos de Venezuela, S.A. – Universidad Simón Bolívar. Caracas. Venezuela. 176 p.
- Mondolfi, E. 1974. Taxonomy, distribution and status of the manatee in Venezuela. Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle 34(97): 5-23.
- Mondolfi, E. y C. Muller C. 1979. Investigación y conservación del manatí en Venezuela. Informe (mimeografiado). Caracas. Fudena. 53 p.
- Mondolfi, E. 1974. Taxonomy, distribution and status of the manatee in Venezuela. Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle 34(97): 5-23.

- Mora C., S. Andréfouët, M.J Costello, C. Kranenburg, A. Rollo, J. Veron, K.J Gaston y R.A Myers. 2006. Coral reefs and the global network of marine protected areas. *Science* 312: 1750-1751.
- Mosaic Conservation. 2009. Conservation Land-Use Zoning software (CLUZ). <http://www.mosaic-conservation.org/cluz/>
- Mostacero, J. 1999. Revisión de la nomenclatura y distribución de las plantas endémicas citadas por Steyermark (1979). Caracas, Mimeo, 14 pp.
- Motta, F. 2001. Propuesta para el establecimiento de reserva de biosfera mediante la aplicación de la ecología del paisaje. Caso de estudio: Península de Paria, Estado Sucre. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Instituto de Zoología Tropical, Tesis Doctoral, Caracas, 247 pp. y Anexo 1: Atlas a escala 1:100.00.
- NOAA. 2001. Administración Nacional Oceánica y Atmosférica-Servicio Nacional Oceánico de NOAA, Hábitats costeros característicos-Selección de alternativas para responder a derrames de petróleo. http://response.restoration.noaa.gov/book_shelf/912_costeros.pdf.
- Novoa, D. 1974. Pesquería venezolana de arrastre en el área de las Guayanas durante 1973. Consultoría gubernamental sobre recursos camaróneros en el área del CIAR-FAO.
- Novoa, D. 1982 (a). (Compilador). Los recursos pesqueros del río Orinoco y su explotación. Editorial Arte, Caracas. Venezuela. 386 p.
- Novoa, D. 1982 (b). El recurso camarónero en el delta del Orinoco. Pp: 193 – 204. En: D. Novoa (comp.). Los recursos pesqueros del río Orinoco y su explotación. Editorial Arte, Caracas. Venezuela.
- Novoa D. 2000 (a). Evaluación del efecto causado por la pesca de arrastre costera sobre la fauna íctica en la desembocadura del caño Manamo. *Acta Ecológica del Museo Marino de Margarita* 2: 43 – 62.
- Novoa, D. 2000 (b). La pesca en el golfo de Paria y delta del Orinoco costero. Editorial Arte, Caracas, Venezuela. 140 p.
- Novoa D., F. Cervigón y F. Ramos. 1982. Catálogo de los recursos pesqueros del delta del Orinoco. Pp: 263 – 324. En: D. Novoa (Comp.). Los recursos pesqueros del río Orinoco y su explotación. Editorial Arte, Caracas. Venezuela.

- O'Shea, T., M. Correa-Viana, M. Ludlow & J. Robinson. 1986. Distribution and status of the West Indian Manatee in Venezuela. International Union for the Conservation of Nature. Contract Report 9132. 102 p.
- O'Shea, T., M. Correa-Viana, M. Ludlow & J. Robinson. 1988. Distribution, status and traditional significance of the West Indian manatee *Trichechus manatus* in Venezuela. *Biological Conservation* 46: 281-301.
- Parra, L. 1998. Plan de manejo para el manejo de las especies loro guaro (*Amazona amazonica*), loro real (*Amazona ochrocephala*), guacamaya azul amarilla (*Ara ararauna*) y guacamaya barriga roja (*Ara manilata*) en la zona del Pantano Oriental de los estados Monagas y Delta Amacuro. Profauna-PDVSA. Monagas, Venezuela. 30pp. Mimeo.
- Petróleos de Venezuela, S.A (PDVSA). 2002. Proyecto Plataforma Deltana. Síntesis Descripción Ambiental. Caracas.
- Petróleos de Venezuela, S.A (PDVSA). 2008. Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental y Sociocultural del Proyecto Sísmico Dragón Norte 08 G3D, Caracas.
- Pereira, G., J. Monente y H. Egáñez. 1996. Primer reporte de una población silvestre, reproductiva de *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) en Venezuela. *Acta Biológica Venezuelica*, 16: 93-95.
- Pereira, G.; J. V. García y J. C. Capelo. 2004. Crustáceos decápodos del bajo delta del río Orinoco: Biodiversidad y estructura comunitaria. Pp: 61-69. En: Lasso, C. A., L. E. Alonso, A. L. Flores y G. Love. 2004. Evaluación rápida de la biodiversidad y aspectos sociales de los ecosistemas acuáticos del delta del río Orinoco y Golfo de Paria, Venezuela. *Boletín RAP de Evaluación Biológica* 37. Conservation International. Washington, D. C. USA. 358 p.
- Ponte, V. 1990. Recurso trófico utilizado por peces juveniles en dos áreas del delta inferior del río Orinoco. Tesis de Licenciatura. Universidad Central de Venezuela. Caracas. 93 p.
- Ponte, V., A. Machado-Allison y C. A. Lasso. 1999. La ictiofauna del delta del río Orinoco, Venezuela: una aproximación a su diversidad. *Acta Biológica Venezuelica*, 19 (3): 25-46.
- Possingham, H.P., I.R. Ball and S. Andelman 2000. Mathematical methods for identifying representative reserve networks. In: S. Ferson and M. Burgman (eds.) *Quantitative methods for conservation biology*. Springer-Verlag, New York, pp. 291-305.
- Possingham, H. y K. Wilson 2005. Turning up the heat on hotspots, *Nature*, 436, 919-920.

- Pritchard, P.C.H. 1973. International migrations of South American sea turtles (Cheloniidae and Dermochelyidae). *Anim. Behav.* 21:18-27.
- Pritchard, P.C.H. 1984. WATS II Report/data set. Sea turtle aerial beach survey. Venezuela, Guyana, Suriname and French Guiana. WATS2 001. Unpublished report for the Second Western Atlantic Turtle Symposium. Mayaguez, Puerto Rico. October 1987.
- Pritchard, P & P. Trebbau 1984. The Turtles of Venezuela. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. Contributions to Herpetology, Number 2. 403 pp.
- Ramos F., D. Novoa & I. Itriago. 1982. Resultados de los programas de pesca exploratoria efectuados en el delta del Orinoco. Pp: 169 - 192. En D. Novoa (comp.). Los recursos pesqueros del río Orinoco y su explotación. (D. Novoa Ed.) Editorial Arte, Caracas. Venezuela.
- Ramo H., C. y B. Busto. 1984. Censo aéreo de Corocoros (*Eudocimus ruber*) y otras aves acuáticas en Venezuela. *Bol. Soc. Venez. Cienc. Nat.* 39(142): 65-88.
- República de Venezuela. 1978. Resolución N° 127 del 08/09/78: Veda total para la caza del manatí. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR). En: *Gaceta Oficial* N° 31.570 (12/ 09/1978). Caracas, Venezuela.
- República de Venezuela 1979. Decreto No. 2.982 del 12/12/78. Creación del Parque Nacional "Península de Paria". *G.O. N° 2.417 Extraordinaria* (07/03/1979). Caracas, Venezuela.
- República de Venezuela. 1992. Decreto N° 2.216. Normas para el Manejo de los Desechos Sólidos de Origen Doméstico, Comercial, Industrial o de cualquier otra naturaleza que no sean peligrosos, *Gaceta Oficial* N° 4.418 Extraordinaria (27/04/1992). Caracas, Venezuela.
- República de Venezuela. 1994. Decreto N° 2217. Normas sobre el Control de la Contaminación Generada por Ruido *Gaceta Oficial* N° 4.418 Extraordinaria (27/04/1994). Caracas, Venezuela.
- República de Venezuela. 1995. Decreto 883. Normas para la clasificación y control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos. *G.O. Extraordinaria* No. 5.021 (18/12/1995). Caracas, Venezuela.
- República de Venezuela. 1996. Decreto N° 1257. Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente, *Gaceta Oficial* N° 35.946 (25/04/1996). Caracas, Venezuela.

- República de Venezuela. 1996a. Decreto N° 1.485 del 11/09/96. Animales vedados para la caza. Gaceta Oficial N° 36.059 (7/10/1996). Caracas, Venezuela.
- República de Venezuela. 1996b. Decreto N° 1.486 del 11/09/1996. Especies en Peligro de Extinción. Gaceta Oficial N° 36.062 (10/10/1996). Caracas, Venezuela.
- República de Venezuela. 1998. Decreto N° 2289. Normas para el Control de la Recuperación de Materiales Peligrosos y el Manejo de los Desechos Peligrosos, Gaceta Oficial N° 5.245 Extraordinaria (03/08/1998). Caracas, Venezuela.
- República de Venezuela. 2001. Ley sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos, Gaceta Oficial N° 5.554 Extraordinaria (13/11/2001). Caracas, Venezuela.
- República Bolivariana de Venezuela. 2008. Ley de Gestión de la Diversidad Biológica, Gaceta Oficial N° 39.070 (01/12/2008). Caracas, Venezuela.
- Richardson G.E. Sea turtles and structure removals in the Gulf of Mexico. In: Eckert SA, Eckert KL, Richardson TH, Compilers. 1989. (editors). Proceedings of the ninth annual workshop on sea turtle conservation and biology, 7–11 February 1989, Jekyll Island, Georgia, National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFC-232; p. 145–6.
- Rodríguez, G. 1982. Fresh-water shrimps (Crustacea, Decapoda, Natantia) of the Orinoco basin and the Venezuelan Guayana. *Journal of Crustacean Biology* 2(3): 378-391.
- Rodríguez, J.P. y F. Rojas-Suárez (eds.). 2008. Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera Edición. Provita y Shell Venezuela, S.A., Caracas, Venezuela. 364 pp.
- Rowe, G & G. Wright. 2001. Expert Opinions in Forecasting. Role of the Delphi Technique. In: Armstrong (Ed.): Principles of Forecasting: A Handbook of Researchers and Practitioners, Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Sale P.F., R.K. Cowen, B.S. Danilowicz, G.P. Jones, J.P. Kritzer, K.C. Lindeman, S. Planes, N.V.C. Polunin, G.R. Russ, Y.J. Sadovy y R.S. Steneck. 2005. Critical science gaps impede use of no-take fishery reserves. *Trends in Ecology & Evolution*: 20(2):74-80.
- Sanders, H.L. 1968. Marine benthic diversity, a comparative study. *American Naturalist* 102: 243-282.
- Sanders, H.L. & R.R. Hessler. 1969. Ecology of the deep-sea benthos. *Science* 163: 1419-1424.

- Scar Ad Hoc Group on Marine Acoustic Technology and Environment 2002. Impacts of Marine Acoustic Technology on the Antarctic Environment.
- Seijas, A. E. 1986. Situación actual del caimán de la costa (*Crocodylus acutus*) en Venezuela. En: Crocodiles, IUCN Publ. (n.s.) 96-108 pp.
- Seijas, A.E. 1991. El caimán de la costa no encuentra refugio. Carta Ecológica Lagoven 56: 16-18.
- Señaris, J.C. y J. Ayarzagüena 2005. Revisión taxonómica de la Familia Centrolenidae (Amphibia; Anura) de Venezuela. Publicaciones del Comité Español del Programa MaB - Red IberoMaB de la UNESCO, Sevilla, España. Nº 7. 337 pp.
- Spiniello, P. y G. Pérez. 2005. Inventario de la flora planctónica en el frente Atlántico venezolano. Pp: 31-42. En: Gómez M. G., Capaldo M., Yánes C. y Martín A. (Eds). Frente Atlántico venezolano. Investigaciones Geoambientales: Ciencias Ambientales. Tomo I. Petróleos de Venezuela S.A. (PDVSA) – Fondo Editorial Fundambiente. Caracas, Venezuela, 176 p.
- Steyermark, J. 1973. Preservemos las cumbres de la Península de Paria. Defensa de la Naturaleza 2 (6): 33-35.
- Steyermark, J. 1974. Relación florística entre la Cordillera de la Costa y la zona de Guayana y Amazonas. Acta Botanica Venezuelica 9 (1- 4): 242-252.
- Steyermark, J. 1979. Plant refuge and dispersal centres in Venezuela: their relict and endemic plants. En: K. Larsen y L.B. Holm–Nielsen (editors.), Tropical Botany pp. 185-221. Academic Press, USA.
- Steyermark, J. 1984. Piperaceae. Flora de Venezuela. INPARQUES, Dirección de Investigaciones Biológicas, Caracas, 619 pp. Citado en: Revisión de la nomenclatura y distribución de las plantas endémicas citadas por Steyermark (1979), (J. Mostacero 1999). Caracas, Mimeo, 14 pp.
- Steyermark, J. y G. Agostini 1966. Exploración botánica del Cerro Patao y zonas adyacentes a Puerto Hierro, en la Península de Paria. Acta Botanica Venezuelica 2 (2): 7- 80.
- Stewart, R.R, T Noyce y H.P Possingham. 2003. Opportunity cost of ad hoc marine reserve design decisions: an example from South Australia. Marine Ecology Progress Series 253:25-38.

- UICN. 1993. Exploración y producción de petróleo y gas en los manglares. IUCN Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido con el E&P Forum (Foro de la industria petrolífera para la exploración y producción internacional) Londres, Reino Unido. Vii + 51 pp.
- Underwood, A.J. 1994. On Beyond BACI: Sampling designs that might reliably detect environmental disturbances. *Ecol. Applications* 4(1): 3- 15.
- Underwood, A.J. 1992. Beyond BACI: The detection of environmental impacts of populations in the real, but variable world. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 161(2):145- 178.
- UNESCO 1996. Reservas de biosfera: La Estrategia de Sevilla y el Marco Estatutario de la Red Mundial. UNESCO, Francia, 20 pp.
- Varela, M. y R. Varela. 1983. Microalgas del Bajo Orinoco y Delta Amacuro, Venezuela. 2. Bacillariophyceae, Dynophyceae. *Mem. Soc. Cien. Nat. La Salle*, 120 (43): 89-111.
- Varela, M., R. Varela, E. Costas y A. Campos. 1996. Estudio al microscopio electrónico de transmisión de algunas diatomeas del río Orinoco y Delta Amacuro, Venezuela. *Mem. Soc. Cien. Nat. La Salle*, 125-126.
- Vázquez, E. 1980. Contribución al conocimiento de la biología del camarón de río *Macrobrachium amazonicum* (Heller) (Decapoda, Paleomonidae) en función de su potencial cultivo. *Mem. Soc. Cien. Nat. La Salle*, 113 (40): 139-157.
- Vásquez, E. y J. Rey. 1989. A longitudinal study of zooplankton along the Lower Orinoco River and its Delta (Venezuela). *Annals of Limnology*, 25(2):107-120.
- Vásquez, E., M. Pardo, E. Zoppi y C. López. 1998. Rotifer fauna from Venezuela. *Amazoniana*, 15 (1/2):11-24.