

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES
INSTITUTO DE GEOGRAFÍA Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS
NATURALES
MAESTRÍA EN ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y AMBIENTE

**Evaluación de Áreas Marino Costeras Para Determinar Su Vocación De Uso
Acuícola, Con fines De Ordenación Territorial**

**Caso de estudio zona norte y oeste costera de la península de Araya, municipio Cruz
Salmerón Acosta.**

Trabajo de grado para optar al título de magister en ordenación del territorio y ambiente



Lic. Mariam Agostini Aurrecochea

Tutor Profesor Fernando Delgado

Reconocimiento

Dedicatoria

www.bdigital.ula.ve

A mi madre Miriam Aurrecoechea
que siempre me ha dado su apoyo y amor
para todo lo que me he propuesto en mi vida.

A mis sobrinos Jaily, Louise, Esthefania y Robert.

I
Reconocimiento

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme cada día la fuerza para continuar.

A mi familia por siempre confiar en mí en especial mi madre.

A Isabel Villarroel y el Prof. José Alió por haberme acompañado y orientado con sus conocimientos y amistad en este proceso de aprendizaje sobre las maravillas del mar.

A Álvaro Cuartas, Prof. Fernando Delgado, Yobany Quintero, Jesús Rosas y Raul Rincones por aportarme su experiencia y conocimiento para llevar adelante este trabajo.

A Clarissa Rodríguez y Robert Pryor por su apoyo y amistad.

A Los profesores del Instituto Oceanográfico de Venezuela por brindar la información pertinente.

A todos ¡muchas gracias!

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	II
INDICE DE CUADROS	VII
INDICE DE FIGURAS	X
RESUMEN	XII
CAPITULO 1	1
1.1 Introducción	1
1.2 Antecedentes	4
1.2.1 Revisión Documental	13
1.3 Planteamiento del Problema	18
1.4 Justificación	20
1.5 Objetivos	23
1.5.1 Objetivo General	23
1.5.2 Objetivos Específicos	23
CAPITULO 2	24
2.1 Marco Conceptual	24
2.1.1 Territorio	24
2.1.2 Territorio marino-costero	25
2.1.3 Ordenación del Territorio	26
2.1.4 Ordenación del Territorio Marino-Costero y Gestión Integrada de las Zonas Costeras	28
2.1.4.1 Ordenación del Territorio Marino-Costero	28
2.1.4.2 Manejo Integrado de las Zonas Costeras	28
2.1.5 Vocación de Uso	30
2.1.6 Uso Acuícola	32
2.1.6 Vocación de Uso Acuícola Marino	32
2.1.6.1 Criterios Determinantes de la Vocación de Uso Acuícola	33
2.2 Basamento Legal	35
CAPITULO 3	40
3.1 METODOLOGÍA	40
3.1.1 Delimitación del área de Estudio	41
3.1.2 Síntesis Esquemática del Concepto de Vocación de Uso Acuícola en Zonas Marino-Costeras	42

3.1.3 Caracterización de los Requerimientos biofísicos, Socio-Económicos y Político-Institucionales de Cada Especie.	43
3.1.3.1 Revisión, bibliográfica, documental y entrevistas:	43
3.1.3.2 Selección de las especies a evaluar:	43
3.1.3.3 Descripción de los requerimientos biofísicos, socio-económicos y político institucionales de cada especie	43
3.1.4 Caracterización Biofísica del Área de Estudio.....	48
3.1.5 Descripción Socio-Económica, y Político-Institucional del Área de Estudio.	49
3.1.6 Análisis cartográfico mediante SIG	50
3.1.6.1 Elaboración de la información.....	51
3.1.6.2 Proceso y tratamiento de la información.....	52
3.1.6.3 Identificación de áreas funcionales marino-costeras	54
3.1.6.4 Ponderación de la aptitud biofísica y los componentes socio-económico y político institucional para cada área homogénea por cada rubro.	54
3.1.6.5 Elaboración de la Cartografía	59
CAPITULO 4.....	60
4.1 Caracterización de los Requerimientos Biofísicos, Socio-Económicos y Político-Institucionales de Cada Rubro.....	60
4.1.1 Requerimientos Físico-Naturales y Socio-económicos de las Macroalgas	60
4.1.1.1 Aspectos Generales	60
4.1.1.2 La Industria de las Algas	61
4.1.1.3 Descripción de las Especies Seleccionadas.....	61
4.1.1.4 Etapas del Cultivo de Macroalgas	65
4.1.1.5 Sistemas de cultivo	65
4.1.1.6 Requerimiento Físico Naturales.....	66
4.1.1.7 Requerimientos socio-económicos	71
4.1.2 Requerimientos Biofísicos y Socio-Económicos para el Cultivo Moluscos Bivalvos.....	74
4.1.2.1 Aspectos Generales	74
4.1.2.2 La Industria de Moluscos Bivalvos.....	74
4.1.2.3 Descripción de Especies Seleccionadas	75
4.1.2.4 Descripción requerimientos Biofísicos	80

4.1.2.5 Sistema de cultivo.....	85
4.1.2.6 Descripción Requerimientos Socio-Económicos	86
4.1.3 Requerimientos Biofísicos y Socio-Económicos para el Cultivo de Peces en Jaulas Flotantes	89
4.1.3.1 Aspectos Generales	89
4.1.3.2 La Industria del Cultivo de Peces en Jaulas Flotantes	89
4.1.3.3 Descripción especies seleccionadas	91
4.1.3.4 Descripción Requerimientos Biofísicos.....	95
4.1.3.5 Las Estructuras de cultivos	96
4.1.3.6 Proceso de cultivo	98
4.1.3.7 Descripción Requerimiento Socio-Económicos	99
4.1.4 Requerimientos Político Institucionales Para el Desarrollo de la Acuicultura Marina	101
4.1.4.1 Evaluación de Políticas Básicas y Marco Legal.....	102
4.1.4.2 Evaluación de las Autoridades Responsables del Desarrollo de la Política para Acuicultura.	102
4.1.4.3 Evaluación de planes de desarrollo acuícola y planes de ordenación del territorio y zonas marino-costeras.....	103
4.1.4.4 Instituciones no gubernamentales involucradas en la planificación de las políticas acuícolas.....	104
CAPITULO 5	107
5.1 Diagnostico Biofísico del Área de Estudio	107
5.1.1 Localización	107
5.1.2 Descripción Biofísica de la Península de Araya	110
5.1.2.1 Relieve.....	110
5.1.2.2 Clima	110
5.1.2.3 Evaporación.....	111
5.1.2.4 Vientos, Velocidad y Dirección	111
5.1.2.5 Ciclones Tropicales	112
5.1.3 Condiciones Oceanográficas	113
5.1.3.1 Corrientes	113
5.1.3.2 Oleaje	114
5.1.3.3 Nivel del mar.....	115
5.1.3.4 Batimetría	116

5.1.3.5 Temperatura	116
5.1.3.6 Sustratos o Fondos marinos	118
5.1.3.7 Salinidad	120
5.1.3.8 Oxígeno disuelto	120
5.1.3.9 Turbidez del Agua	121
5.1.3.10 Nutrientes y clorofila	121
5.1.3.11 Contaminación	121
5.1.4 Ictio-fauna	123
CAPÍTULO 6	126
6.1 Características Socio-Económicas y Político-Institucionales	126
6.1.1 Formación Socio Espacial de la península de Araya	126
6.1.2 Dinámica y Estructura de la Población	130
6.1.2.1 Población Total y Distribución	131
6.1.2.2 Crecimiento relativo	131
6.1.2.3 Estructura por Edad y Sexo	132
6.1.2.4 Actividades económicas predominantes	134
6.1.3 Descripción Actividades Económicas	134
6.1.3.1. La pesca artesanal	134
6.1.3.2 Actividad Pecuaria:	138
6.1.3.3 Actividad Minera:	139
6.1.3.4 Actividad industrial:	139
6.1.3.5 Actividad Económica Terciaria:	140
6.1.3.6 Macro-Proyectos:	141
6.1.4 Usos del suelo y el mar	141
6.1.5 Dotación de Infraestructura y Servicios Básicos	144
6.1.5.1 Infraestructura para la pesca y la acuicultura	144
6.1.5.2 Suministro de agua potable	145
6.1.5.3 Sistema de Aguas Servidas	146
6.1.5.4 Educación	146
6.1.5.5 Salud	147
6.1.5.6 Servicio eléctrico	148
6.1.5.7 Telefonía móvil	149
6.1.5.8 Recolección y disposición de desechos sólidos	149

6.1.5.9 Vialidad y transporte	150
6.1.4.8 Transporte Público Terrestre	151
Fuente: PDVSA (2011)	152
.....	153
6.2 Diagnostico Gestión Político Institucional	154
6.2.1 Descripción Políticas Básicas Para la Acuicultura Marina.....	154
6.2.2 Autoridades Responsables del Desarrollo de las Políticas Acuícolas. ...	157
6.2.3 Descripción planes de desarrollo acuícola y planes de ordenación del territorio y de las zonas marino-costeras.....	158
6.2.4 Instituciones no gubernamentales involucradas en la planificación de las políticas acuícolas.....	160
CAPÍTULO 7	162
7.1 Zonificación de Áreas de Vocación de Uso Acuícola Marino.....	162
7.1.1 Definición de las Áreas Funcionales Marino-Costeras.....	162
7.1.2 Evaluación Aptitud Biofísica, Potencial de Uso Acuícola y Vocación de uso Acuícola de las Área Homogénea.....	168
7.1.3 Resultados de la Evaluación por Cultivo	187
7.1.3.1 Cultivo de <i>Kappaphycus alvarezii</i> y <i>Eucheuma</i> <i>Isiforme</i>	187
7.1.3.2 Cultivo de <i>Gracilariopsis tenuifrons</i>	187
7.1.3.3 Cultivo de Mejillón <i>Perna viridis</i>	188
7.1.3.4 Cultivos de mejillón <i>Perna perna</i> , <i>Vieira</i> <i>Liropecten nodosus</i> y ostra perla <i>Pinctada imbricata</i>	188
7.1.3.5 Cultivo de Peces en Jaulas Flotantes.....	189
7.2 Propuesta Territorial	197
Conclusiones.....	200
Bibliografía	203

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. - Producción Acuícola de Camarón marino Exótico <i>Litopenaeus vannamei</i> Venezuela. Período 2001 2011	10
Cuadro 2 Síntesis Marco Jurídico de la Legislación Nacional relacionada con la Ordenación del Territorio y la Acuicultura Marina.....	36
Cuadro 3.- Selección de Especies Para el Estudio	44
Cuadro 4.- Escala para la ponderación de las variables biofísicas	45

Cuadro 5.- Instrumento para evaluar los requerimientos Biofísicos	46
Cuadro 6.- Escala de Ponderación Para las Variables Socioeconómicas	47
Cuadro 7.- Instrumento para evaluar el acuí-soporte	47
Cuadro 8.- Ejemplo de Instrumento para evaluar la gestión político-institucional	48
Cuadro 9.- Puntos Muestreados Salida de Campo 2012	49
Cuadro 10.- Síntesis de Vocación de Uso Acuícola Marino	56
Cuadro 11.- Rangos Ponderación Para el Acuí-Soporte	57
Cuadro 12.- Ponderación Compatibilidad De Uso	57
Cuadro 13.- Rangos para la ponderación Potencial de Uso Acuícola Marino	58
Cuadro 14.- Rangos para la ponderación de Uso Acuícola Marino	58
Cuadro 15.- Colores Usados Según Escala RGB	59
Cuadro 16.- Ficha Técnica <i>Gracilariopsis tenuifrons</i>	62
Cuadro 17.- Ficha Técnica <i>Kappaphycus alvarezii</i>	63
Cuadro 18.- Ficha técnica <i>Eucheuma isiforme</i>	64
Cuadro 19.- Instrumento para evaluar los requerimientos biofísicos de <i>Gracilariopsis tenuifrons</i>	69
Cuadro 20.- Instrumento para evaluar los requerimientos biofísicos de <i>Kappaphycus alvarezii</i> y <i>Eucheuma isiforme</i>	70
Cuadro 21.- Instrumento para evaluar los requerimientos socio-económicos del cultivo macroalgas	73
Cuadro 22.- Ficha técnica mejillón <i>Perna perna</i>	76
Cuadro 23.- Ficha técnica mejillón <i>Perna viridis</i>	77
Cuadro 24.- Ficha técnica <i>Pinctada imbricate</i>	78
Cuadro 25.- Ficha técnica <i>Lyropecten nodosus</i>	79
Cuadro 26.- Instrumento para evaluar los requerimientos biofísicos de <i>Perna perna</i>	82
Cuadro 27.- Instrumento para evaluar los requerimientos biofísicos del mejillón <i>Perna viridis</i>	83
Cuadro 28.- Instrumento para evaluar los requerimientos biofísico para bivalvos Pectinidos (vieras) y ostras (<i>Crassostrea spp</i>).	84
Cuadro 29.- Instrumento para la evaluación de los requerimientos socio-económicos del cultivo de moluscos bivalvos	88
Cuadro 30.- Ficha técnica <i>Rachycentron canadum</i>	92
Cuadro 31.- Ficha técnica <i>Lutjanus purpureus</i>	93
Cuadro 32.- Ficha técnica <i>Pomatomus saltatrix</i>	94
Cuadro 33.- Instrumento para evaluar los requerimientos biofísicos para el cultivo de peces en jaulas flotantes	98
Cuadro 34.- Instrumento de evaluación de los requerimientos socio-económicos para el cultivo de moluscos bivalvos	101
Cuadro 35.- Escala de Estimación	105
Cuadro 36.- Instrumento para evaluar los requerimientos de gestión político-institucional para la acuicultura marina	105
Cuadro 37.- Registros de velocidad mensual del viento (km/h) península de Araya período 1951-1970	111

Cuadro 38.- Eventos meteorológicos extremos (tormentas, depresiones tropicales y huracanes,) registrados en las costas de Venezuela o cerca de las costas.	112
Cuadro 39.- Promedio (intervalos) de la hidrografía. concentración de nutrientes a en estaciones de la península de Araya (octubre /2007 a marzo /2009).....	122
Cuadro 40.- promedio de la hidrografía, concentración de nutrientes y clorofila en diferentes estaciones de la península de Araya (2012).....	123
Cuadro 41.- Promedio de la hidrografía, concentración de nutrientes y oxígeno disuelto, en estaciones de la península de Araya (2005 y 2006)	123
Cuadro 42.- Especies pelágicas mas abundantes de la eco-región de surgencia oriental	124
Cuadro 43.- Especies demersales mas abundantes	125
Cuadro 44.- Distribución y densidad de la población del Municipio Cruz Salmerón Acosta. Años 1990-2001-2011	131
Cuadro 45 Crecimiento relativo, Municipio Cruz Salmerón Acosta. Años 1990-2001-2011	132
Cuadro 46.- Índice de masculinidad Municipio Cruz Salmerón Acosta	132
Cuadro 47.- Grupos de edades para el municipio Cruz Salmerón Acosta . año 2011	133
Cuadro 48 Peso poblacional de las parroquias Araya, Chacopata y Manicuaire con respecto al Municipio Cruz Salmerón Acosta.	133
Cuadro 49.- Rubros desembarcados en la costa norte de la península de Araya, entre las localidades de Punta Araya y Chacopata durante 2010	138
Cuadro 50.- Centros de acopio para producción pesquera Municipio Cruz Salmerón Acosta	144
Cuadro 51.- Estado infraestructura para acuicultura Municipio Cruz Salmerón Acosta	144
Cuadro 52.- Suministro de agua potable Municipio Cruz Salmerón Acosta	145
Cuadro 53.- Centros educativos Municipio Cruz Salmerón Acosta	146
Cuadro 54.- Centros de Salud Municipio Cruz Salmerón Acosta	147
Cuadro 55.- Servicio Eléctrico Municipio Cruz Salmerón Acosta	149
Cuadro 56.- Transporte marítimo y terrestre, Municipio Cruz Salmerón Acosta	152
Cuadro 57.- Planes de ordenación territorial Regional y Nacional, que vinculan a la acuicultura marina	160
Cuadro 58.- Áreas Funcionales.....	166
Cuadro 59.- Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 1	169
Cuadro 60 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área funcional 2	170
Cuadro 61 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 3	171
Cuadro 62 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 4	172
Cuadro 63 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 5	173
Cuadro 64 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 6	174
Cuadro 65 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 7	175
Cuadro 66 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 8	176
Cuadro 67 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 9	177
Cuadro 68 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 10	178
Cuadro 69 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 11	179

Cuadro 70 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 12	180
Cuadro 71 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 13	181
Cuadro 72 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 14	182
Cuadro 73 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 15	183
Cuadro 74 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 16	184
Cuadro 75 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 17	185
Cuadro 76 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 18	186

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. - Cultivo de Mejillón en Sistema Suspendido o Long Line.....	11
Figura 2.- Granja de Algas en la Costa Norte de la Península de Araya.....	12
Figura 3.- Cosecha de Paguara en la Bahía de Mochima Estado Sucre	13
Figura 4 Delimitación de la Zona Costera de Venezuela (art 2 del Decreto de Fuerza de Ley de Zonas Costeras 2003)	27
Figura 5.- Mapa Área de Estudio.....	41
Figura 6.- Síntesis esquemática para la determinación de la "Vocación de Uso Acuícola Marino"	42
Figura 7.- Carta Nautica No. 24431 del Canal de Margarita y Golfo de Cariaco	52
Figura 8.- Cultivo de sistema de fondo (izq.) y cultivo sistema flotante o long line (der.).....	66
Figura 9.- Núcleo familiar amarrando algas para la siembra, Semporna (Sabah) Malasia.....	71
Figura 10.- Siembra de algas Semporna Malasia	72
Figura 11.-Sistema de cultivo long-line para moluscos bivalvos	86
Figura 12.- Cultivo de peces en jaulas flotantes, Chile.....	90
Figura 13.- Cultivo de peces en jaulas flotantes.....	95
Figura 14.- Estructura para el cultivo de peces	97
Figura 15.- Ecorregiones marinas de Venezuela	108
Figura 16.- Mapa base topográfica.....	109
Figura 17.- Mapa batimétrico.....	117
Figura 18.-. Mapa fondos marinos.....	119
Figura 19.- Salinas de Araya	127
Figura 20.- Mapa de la península de Araya y Golfo de Cariaco. Autor Andrés Rodríguez de Villegas, de Margarita en el siglo XVII	128
Figura 21.- Castillo de Araya	129
Figura 22 Mapa uso actual de la zona marina	143
Figura 23.- Lanchas techadas (tapaitos)	151
Figura 24.- Chalana para el transporte de Araya a Cumaná.....	151
Figura 25 Mapa dotación de infraestructura y servicios, municipio Cruz Salmerón Acosta	153
Figura 26.- Mapa de áreas por compatibilidad de uso	165
Figura 27.- Mapa áreas funcionales marino-costeras	167

Figura 28.- Mapa Vocació de Uso Acuicola Marino Kappaphycus alvarezii	190
Figura 29.- Mapa Vocación de Uso Acuícola Marino Eucheuma Isiforme	191
Figura 30.- Mapa Vocación de Uso Acuícola Marino Gracilariopsis Teunifrons	192
Figura 31.- Vocación de Uso Acuícola Marino mejillon Perna Viridis	193
Figura 32.- Vocación de Uso Acuícola Marino mejilló Perna perna.....	194
Figura 33.- Vocación de Uso Acuícola Marino Ostras y Vieiras	195
Figura 34.- Vocación de Uso Acuicola Marino Cultivo de peces en jaulas flotantes	196

www.bdigital.ula.ve

RESUMEN

Este estudio se centra en la identificación de zonas para la acuicultura marina en la región norte y oeste costera de la península de Araya, Estado Sucre. El objetivo principal fue evaluar las áreas marinas para determinar su vocación de uso acuícola con fines de ordenación del territorio. Para lograr esto se definieron los criterios de evaluación territorial en función de las especies seleccionadas, a partir de ahí se evaluaron los distintos componentes territoriales, los cuales son factores importantes que determinan el éxito del desarrollo de la acuicultura marina, ya que afecta tanto el éxito de la operación como el desarrollo sostenible de dicha actividad en el tiempo. Seguidamente usando la metodología multicriterio mediante un sistema de información geográfica se analizaron, manipularon y combinaron las variables para obtener áreas funcionales marino costeras las cuales fueron evaluadas para finalmente obtener como resultado, representados en mapas, áreas con aptitud biofísica, con potencial y con vocación de uso para el cultivo de macroalgas, moluscos bivalvos y peces en jaulas flotantes.

Palabras claves: acuicultura marina, ordenación del territorio, zonas marino-costeras. Vocación de Uso.

CAPITULO 1

1.1 Introducción

En las últimas dos décadas la inclusión del concepto de ordenación y manejo integrado de las zonas marino costeras, dentro de las legislaciones y planes a nivel internacional y nacionales relacionados con la materia de ordenación del territorio, cobra cada vez más relevancia, debido a la copiosa necesidad de planificar un espacio que es ambientalmente susceptible a las múltiples actividades humanas que en él se desarrollan.

Planteado desde múltiples perspectivas: ambiental, económica, cultural, etc., la valoración social que se le debe otorgar a la costa es fundamental. Dicha valoración incluye la adecuación de metodologías que permitan elaborar planes territoriales acordes con el espacio marino. Estos han de tener en cuenta su importancia como un ecosistema que mantiene el equilibrio natural, donde se encuentran recursos adecuados para la satisfacción de las necesidades humanas, y se configuran como un medio para el desarrollo de importantes actividades. Esta concepción integral muestra el papel esencial de la zona costera para la vida humana, no solo como un espacio destinado a la conservación de recursos vivos, sino también como un lugar que sirve de soporte a actividades económicas y que alberga ecosistemas valiosos.

Venezuela conforma la mayor parte del margen sur y sur-oriental del mar Caribe, así como también presenta una importante fachada costera ante el océano Atlántico Centro-Occidental. Cuenta con una longitud de costa de aproximadamente 3.700 kilómetros con gran valor natural y que pudiera llegar a ser de gran rentabilidad social y económica. Sin embargo el desarrollo de las zonas marino- costeras en el país ha sido incipiente y poco valorado.

Una muestra del lento desarrollo social y económico de estas zonas en el país, es **la península de Araya** la cual está ubicada al nor-occidente del país, y cuyas condiciones de vida de las comunidades pesqueras que ahí habitan, se contraponen con su plataforma costera conformada por un ecosistema con una alta productividad y riqueza de recursos marinos (Cervigón, 2005).

Las condiciones de vida de la mayoría de estas comunidades de pescadores son precarias, a esta problemática se suma la merma en la captura de especies marinas que según datos del Instituto Socialista de Pesca y Acuicultura (INSOPESCA 2011), reporta una disminución de más del 50% desde el año 2006, algunos expertos han señalado que puede haber sido causado por la sobrepesca. Ante esta situación proponer e implementar otras actividades, que enmarcadas en el concepto de **ordenación y gestión integrada de las zonas marino-costera**, puedan generar empleos y nuevas fuentes de ingresos, y que además puedan representar una tregua para los recursos pesqueros ante la sobre explotación que sufren, es prioritario. La alternativa que se plantea, es el desarrollo de la acuicultura marina en la región de la península de Araya, como una actividad que ha demostrado tener un impacto positivo a nivel social, económico y ambiental, y la cual puede producir una gran cantidad de alimento sin requerimiento de agua dulce ni de desgaste el suelo (Teijeiro, 2009; Perez, 2002; Chapela, 2002; Flores 2004; Kapetsky, 2009).

Sin embargo en Venezuela el desarrollo de la acuicultura marina ha sido incipiente, lo cual es atribuido a la ausencia de una política acuícola acorde y a la falta planes de ordenación marino-costeros que incluyan esta como una actividad importante a desarrollar en dichos espacios. Esto debido a que, por su propia naturaleza, la acuicultura marina tiene como cualquier otra actividad de producción de peces, macroalgas y moluscos bivalvos, carácter marítimo, utilizando habitualmente para su ejercicio instalaciones naturales o artificiales ubicadas en el espacio físico de las áreas marítimas.

Ante este panorama el presente estudio se centra, en evaluar las áreas marino-costeras de la península de Araya para determinar su Aptitud Físico Natural, Potencial de Uso y Vocación de Uso Acuícola Marino. Esto en aras de contribuir con la ordenación y gestión integrada de las zonas marino-costeras y de fomentar y promover el desarrollo de la acuicultura marina, teniendo en cuenta que es una actividad con necesidades, peculiaridades e idiosincrasia propia. A tal fin el trabajo contempla:

Al ser una investigación que abarca dos temas relativamente nuevos, como son la ordenación y gestión de las zonas costeras, y la ordenación de la acuicultura marina, en la primera parte de la investigación, a modo de introducción, se esbozan brevemente los hechos y postulaciones que permitieron consolidar a nivel internacional y nacional, la política y concepto de “manejo integrado de las zonas costeras” y la inclusión de la planificación de la actividad acuícola marina dentro de

dicha política. También se indaga en la historia del desarrollo de la actividad en el país.

Seguidamente, como soporte para esta investigación se precisó la delimitación, enmarcados en la legislación nacional, del espacio terrestre y marino que actúa como soporte de la actividad acuícola. De igual forma se hizo referencia sobre una serie de conceptos, que permiten enmarcar la acuicultura marina en el plano de la ordenación del territorio. Y por último, en esta etapa se hizo una revisión del marco jurídico para consolidar el planteamiento metodológico de forma real y coherente.

En el Capítulo 3 de la investigación, se estableció el procedimiento metodológico, el cual integró los conceptos definidos en el capítulo anterior. En esta etapa se seleccionaron las especies a evaluar. Luego se planteó el uso del análisis multicriterio, mediante el Sistema de Información Geográfica como una herramienta importante para el análisis de la información.

En los capítulos cuarto, quinto y sexto, se procedió, en primer lugar a profundizar en el estudio de las especies marinas seleccionadas, y se establecieron los requerimientos para su uso como cultivos acuícolas. Seguidamente usando como guía estos requerimientos se realizó el diagnóstico de los componentes territoriales: biofísico, político institucional y socio-económico.

Para finalizar, en el capítulo 7, se muestran los resultados de la sistematización y análisis de la información realizados mediante el SIG, por medio del cual se lograron alcanzar los objetivos de esta investigación.

A modo de síntesis destacamos, que la acuicultura marina es una actividad económica importante, que está suponiendo una evolución en el uso y aprovechamiento del espacio marino-costero. Desde esta perspectiva entendemos que la ordenación de las zonas marino-costeras y de la acuicultura debe afrontarse con una mayor labor de sistematización para lograr en conjunto el diseño de planes y normas que le sean más favorables, que permitan construir un modelo de gestión menos intervencionista por parte de la administración pública, pero si más eficaz, intenso y esencialmente operativo, que permita el ejercicio de dicha actividad a largo plazo (Teijeiro, 2009).

1.2 Antecedentes

Las relaciones humanas han sido la base de la formación de las diferentes sociedades y culturas del mundo, de esta manera todo acontecimiento o suceso es una evidencia y consecuencia de la manera cómo nos comunicamos y de cómo nos relacionamos (Foundation for a Course in Miracles, 1976). La forma como hemos venido interactuando con los ecosistemas marino costeros y con la naturaleza en general es una muestra de la forma en que los seres humanos nos relacionamos, donde extraemos lo que creemos necesitar y devolvemos aquello que ya no nos es útil.

Expertos han señalado y denunciado a nivel mundial que los ecosistemas marinos se encuentran en situación de: a) una disminución de la fauna y flora marina por la sobrepesca; b) millones de kilómetros de zonas costeras contaminadas, degradadas y desertificadas; c) una creciente acidificación de los mares y d) los efectos derivados del cambio climático que recaen sobre los ecosistemas marinos y las comunidades que habitan en las zonas costeras (Ballesteros & Descamp, 2013).

Tomar conciencia de la situación que padecen los ecosistemas marinos ha tomado algunos años. En 1972, durante la primera Cumbre Mundial del Planeta realizada en Estocolmo el deterioro progresivo de los ecosistemas terrestres fue colocado en el tapete internacional; pero no fue sino hasta la segunda Cumbre de Río de Janeiro en 1992, cuando se declaró que los ecosistemas marinos debían ser planificados y ordenados con el fin principal de garantizar su conservación.

“La idea y propósito de la planificación oceánica subyace en la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas de Río 92 y se expone en detalle en la Agenda 21, la cual incluye el compromiso de los Estados miembros de proceder a una ordenación integrada de las zonas costeras y de adoptar "enfoques preventivos y precautorios" (Mateo, 1999).

Esta declaración no negaba en ningún momento que las actividades que se realizan en las costas y mares no estuvieran planificadas, sino más bien que su estructura y funcionamiento solo eran vistas de manera parcial e individual y no como un todo que debe funcionar de manera holística y sustentable.

Se debe recordar que “las zonas costeras son el lugar de todas las presiones demográficas, económicas y ecológicas..... Este espacio, objeto de todos los conflictos de uso incluyendo la pesca, acuicultura, desarrollos industriales,

transportes marítimos y recreación, entre otros, está por otro lado en la convergencia de todos los impactos de cambio global, nivel del mar, evoluciones climáticas, etc. La manera en la que las comunidades costeras, los gobiernos y las organizaciones internacionales aborden la utilización del espacio costero condicionará en efecto el desarrollo sostenible de estas regiones” (Denis & Henocque, 2001).

Es a partir de la Cumbre de Río cuando el mundo comienza a escuchar términos como gestión Integrada de las zonas marino-costeras, y ordenación del territorio marítimo, y se asume que “la gestión ambiental de los océanos debe basarse en la aplicación de una reflexiva política que tenga en cuenta los diversos usos del medio marino donde se desarrollan actividades tan diversas como la pesca y la acuicultura, la minería, el turismo, el transporte, etc” (Denis & Henocque, 2001).

El propósito de la protección de los mares y con ello la consecuente planificación, continuó en el primer plano de las preocupaciones de las Naciones Unidas, quienes declararon a 1998 como el año internacional del océano, lema asumido también por la Expo 98 de Lisboa. A partir de dicha ocasión, se adoptó la denominada Declaración de Lisboa de 1998 sobre Ocean Governance in the 21 Century (Gobernanza de los océanos en el siglo 21), basada en los principios de Democracia, Equidad y paz en los océanos (Mateo, 1999).

En 2008 algunos países Europeos volvieron a ratificar su compromiso con la conservación de las zonas costeras firmando el protocolo relativo a la Gestión Integrada de las Zonas Costeras en la Conferencia de Plenipotenciarios. En este protocolo asumen para los países del Mediterráneo un lenguaje común en cuanto al manejo de las zonas costeras, además de confirmar su compromiso con la conservación y manejo adecuado que se le debe otorgar al mar y a la costa (UICN, 2009).

En el caso de Venezuela, también se adquirieron compromisos con la firma de la Agenda 21¹, dentro del marco de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1992. Así nuestro país se comprometió, junto con el resto de los países firmantes, a llevar a cabo la ordenación integrada y el desarrollo sostenible de las zonas marinas y costeras mediante la adopción de las

¹ El tratado de la agenda 21 es fundamental para Venezuela cuyas costas poseen litorales abiertos al mar Caribe y al océano Atlántico. Su extensión cubre 4.006 km. incluyendo los litorales insulares de 314 islas e islotes, el mar territorial alcanza una extensión de 12 millas náuticas y una zona económica exclusiva de 200 millas náuticas, cubriendo una zona de jurisdicción marina de 760.000 km². (Majuf, 2002) (Maljuf, 2002 pag 12).

metodologías del Manejo Integrado de Zonas Costeras (MIZC) en su planificación. Esto incluye: los planes de manejo costero; la zonificación del uso de la tierra; la protección de áreas; el manejo y restauración de hábitats; el control de la contaminación; la estabilización de las riberas; la reglamentación del libre acceso a los recursos; el fortalecimiento de la capacidad institucional; la coordinación interinstitucional; el manejo comunitario; la resolución de conflictos; y la evaluación ambiental.” (Majuf, 2002).

En correspondencia con dicho acuerdo, Venezuela crea y aprueba la Ley de Zonas Costeras, la cual contempla la creación del Plan Nacional de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras. El mismo dio inicio en el año 2004, a través de una estrategia de concertación y trabajo interinstitucional y multidisciplinario que conllevó a la conformación de un (1) Comité de Trabajo Central y catorce (14) Comités de Trabajo Estatales de las Zonas Costeras.

La elaboración del plan (el cual se encuentra en proyecto para su aprobación) se realizó con el objetivo de ser un instrumento técnico-jurídico compatible con los procesos de planificación territorial a escala nacional y estatal, orientado hacia un proceso de planificación estratégica que tiene como alcance la integración e inducción de políticas sectoriales aplicadas a las zonas costeras, también, para abordar los procesos a escala local y comprende las actividades que se desarrollan en las zonas costeras y de ser necesario reordenarlas, direccionarlas y regular los usos que se dan en estas zonas. (MINAMB, 2009).

Durante el período 2004 - 2007 los equipos de trabajo estatales establecieron la delimitación de la zona costera para cada Estado, identificaron, documentaron y jerarquizaron los problemas ambientales, así como los factores críticos de éxito y riesgo de la gestión, diseñaron indicadores de gestión y los respectivos programas de gestión para cada uno de los Estados. Adicionalmente, realizaron procesos de evaluación de la ordenación propuesta para cada entidad y propusieron lineamientos para la ordenación y usos de los espacios costeros (MINAMB, 2009).

Como resultado de la iniciativa y de la integración de la labor adelantada en los estados costeros, se obtuvo la visualización estratégica del Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras (POGIZC) de Venezuela, elaborado con información a escala 1:100.000 y 1:250.000 y representado a escala 1:250.000 y 1:1.000.000, con una extensión geográfica de 168.054 km², de los cuales 59.269 km² se encuentran asociados a los espacios terrestres y 108.785 km² se vinculan a los

espacios acuáticos, lo cual representa en conjunto el 9,8% del territorio nacional (MINAMB, 2009).

Se puede deducir que dicho plan tiene como objetivo establecer el marco de referencia espacial y temporal que garantice la conservación, el uso y el aprovechamiento sustentable de la zona costera y permita la elevación de la calidad de vida de sus pobladores.

Parte importante del diseño de los planes de ordenación marina y/o de los planes de manejo integrado de zonas costeras, es la adecuada planificación de los diferentes usos en las zonas del litoral: Dentro de los principales usos marino-costeros ya definidos a nivel mundial, se encuentran: el turístico, deportivo, pesquero industrial, pesquero artesanal, acuícola, transporte, minero, portuario, energético, y de patrimonio histórico.

En el caso de la actividad acuícola marina, distintos países y organizaciones mundiales, en especial la FAO, han hecho énfasis en que la planificación sustentable de la maricultura sea también incluida en los planes de manejo integrado de las zonas costeras de cada país. Una de las principales razones para esta inclusión es que la maricultura² se ha desarrollado como una actividad complementaria a la pesca, gracias al rápido avance científico-tecnológico en los últimos años, contribuyendo en la actualidad con más del 42% de la producción pesquera a nivel mundial (FAO, 2014). Como consecuencia, la acuicultura marina se ha convertido en una actividad económica importante en las zonas marino-costeras de muchos países; ofreciendo además numerosas oportunidades para contribuir al alivio de la pobreza, generación de empleo, desarrollo comunitario, reducción de la sobre-explotación de los recursos costeros naturales y aportando de manera sustentable a la seguridad alimentaria en las regiones tropicales y subtropicales (Chapela, 2002).

Se comprende la acuicultura marina como “el cultivo de organismos acuáticos, incluyendo peces, moluscos, crustáceos y plantas acuáticas. La actividad de cultivo presupone la intervención del hombre en el proceso de cría para aumentar la producción, en operaciones como la siembra, la alimentación, la protección contra los depredadores, etc. La actividad de cultivo también presupone que los individuos o asociaciones que la ejercen son propietarios de la población bajo cultivo. Para propósitos estadísticos, se admite que una determinada producción de organismos

² Se utilizan como expresiones similares para el término acuicultura marina: maricultura, cultivos marinos y acuicultura.

acuáticos constituye una contribución a la acuicultura cuando éstos son cosechados por individuos o asociaciones que han sido sus propietarios durante el período de cría” (Barg, 1994).

Es importante destacar que un equipo internacional liderado por investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España, publicó un estudio prospectivo que revela que la acuicultura marina resultará fundamental para alimentar a los 9.200 millones de habitantes que se espera que haya en el planeta sobre el año 2050. Según el grupo de expertos, en el que han participado universidades europeas e investigadores de la FAO, la acuicultura marina podría crecer de 34 millones de toneladas actuales hasta 600 millones de toneladas para mediados de siglo, y suplir así las carencias de la agricultura y la ganadería, dadas las limitaciones en la disponibilidad de agua y terreno fértil (Duarte *et al.* 2009).

Otra ventaja de la acuicultura es que hace una utilización muy productiva de los recursos, siendo la cantidad de alimentos producidos por hectárea considerablemente superior a la de la agricultura o la ganadería. Según FAO (2009) se calcula que en tierra firme una hectárea puede producir, vía alimentación del ganado vacuno, 310 kg de carne al año, frente a las 300 toneladas de mejillón y 57 de ostras conseguibles en ciertos parajes marítimos del mundo, en la misma superficie.

Sin embargo, a pesar de ser una actividad que por su rápido crecimiento puede frenar la excesiva explotación pesquera que sufren los mares, en algunos países ha dejado saldos negativos³. La contaminación en algunos casos causada por la acuicultura procede del mal uso de los productos químicos empleados, del alimento suministrado, de los desechos orgánicos y de la mortalidad de los organismos cultivados; así como de la interacción entre el ecosistema y las especies cultivadas. Por tanto, los efectos que la maricultura tenga en su entorno se pueden determinar por factores relacionados con el tipo de explotación, la localización geográfica, el sistema de cultivo empleado y las especies producidas (Dominguez & Vergara, 2005).

³ “La pérdida de los ecosistemas naturales es uno de los mayores impactos que esta actividad genera en las zonas costeras. Uno de los ejemplos más importantes es la pérdida de manglares asociados al cultivo de camarones. En Filipinas se estimó que el 50% de la pérdida de manglares puede ser adjudicado a las actividades acuícolas costeras. En Vietnam más de 102.000 ha de estanques para camarón fueron construidas en áreas de manglares entre 1983y 1987...” (Steer *et al.* 1997)

Ante esta situación la FAO (2011) estableció tres lineamientos básicos para desarrollar lo que llamaron “enfoque de acuicultura ecosistémica” la cual promueve el equilibrio ecológico, la equidad social y la planificación multisectorial de la acuicultura. En este último lineamiento se incluye la revisión de las leyes y reglamentos pertinentes a la acuicultura, y la implementación de variables que permitan evaluar el componente ambiental para otorgar la concesión de licencias de ocupación del territorio lo cual es fundamental para el desarrollo de la actividad. De esta forma, en diferentes países que siguen dichos lineamientos, los estudios realizados para la implantación de los establecimientos acuícolas mediante una evaluación sistémica e integrada de las consecuencias positivas y negativas de los procesos que derivan de la acuicultura ha sido una cuestión fundamental para el desarrollo del sector en condiciones de sustentabilidad (Ferreira *et al*, 2013).

La aplicación de herramientas tecnológicas novedosas en el ámbito marino como los sistemas de información geográfica y sensores remotos⁴ ha sido no solo básico para lograr una planificación y gestión adecuada de la acuicultura, sino que facilita el proceso de ordenación del territorio, integrando los diferentes usos marino costeros de la forma más sinérgica posible tomando en cuenta las distintas variables territoriales.

En el caso de Venezuela, la acuicultura costera ha sido una actividad consolidada con cultivo del camarón *Litopenaeus vannamei* desde la década de los 80. Los registros demuestran un continuo crecimiento desde 1980 hasta 2004 cuando se alcanzó la mayor producción histórica de unas 25.000 t (Lodeiros & Freitas, 2008).

Sin embargo por diversas razones, entre las que se encuentra la enfermedad conocida como virus del taura ó camarón blanco, la producción decreció hasta un 50% del máximo durante 2009, con una recuperación progresiva en años subsiguientes alcanzando en 2011 una producción de 18.146 t (Cuadro 1).

⁴ Los sensores satelitales, aéreos, terrestres y submarinos adquieren muchos de los datos relacionados, especialmente sobre temperatura, velocidad de corrientes, altura de olas, concentración de clorofila y uso de aguas y tierras. Los SIG se utilizan para manipular y analizar datos espaciales y propiedades de los datos procedentes de las distintas fuentes. También se utilizan para producir reportes en formato de mapas, bases de datos y textos que faciliten los procesos de toma de decisiones (Mcdaid Kapetsky, 2009).

Cuadro 1. - Producción Acuícola de Camarón marino Exótico *Litopenaeus vennamei* Venezuela. Período 2001 2011

CLASIFICACION	AMBITO											
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
	Camaronicultura	9.430,0	12.000,0	14.259,0	22.998,0	17.613,0	21.164,0	17.639,3	16.001,6	10.482,4	13.368,7	18.146,4
TOTAL		9.430,0	12.000,0	14.259,0	22.998,0	17.613,0	21.164,0	17.639,3	16.001,6	10.482,4	13.368,7	18.146,4
TASA DE CRECIMIENTO		#REF!	27,25	18,83	61,29	- 23,42	20,16	- 16,65	- 9,28	- 34,49	27,53	35,74

Fuente: INSOPESCA (2011)

En cuanto a los otros rubros, el cultivo de bivalvos (Figura 1) muestra registros de aporte a la producción acuícola durante los años 70 y 80, con una producción promedio entre 200–300 t/año durante algunos años (Lodeiros & Freitas, 2008). En la actualidad expertos de la Universidad de Oriente han trabajado durante más de 30 años en el desarrollo de estos cultivos prestando particular atención a la formulación de paquetes tecnológicos para la producción comercial de varias especies de moluscos bivalvos tales como el mejillón marrón (*Perna perna*) y verde (*P. viridis*), la ostra de mangle (*Crassostrea rhizophorae*) y la ostra americana (*Crassostrea virginica*), las cuales han sido objeto de cultivo comercial; así como otras especies con las cuales se han desarrollado cultivos experimentales, como las vieiras *Euvola ziczac*, *Nodipecten* (*Lyropecten*) *nodosus* y *Argopecten nucleus*, la concha abanico (*Pinna carnea*) y las ostras perlíferas *Pteria colymbus* y *Pinctada imbricata* (Lodeiros & Freitas, 2008).

En cuanto a las algas en Venezuela, en 1989 se iniciaron los estudios de factibilidad de cultivo en la costa norte de la península de Araya, con la especie *Gracilariopsis tenuifrons*, obteniendo valores de crecimiento superior a un 7% diario (Rincones *et al.*, 1993). En 1991 se inicia a nivel de granja piloto con un área de cultivo de 1,5 hectáreas, obteniendo una productividad de 5 Kg.m² (Rincones, 2006).

En 1992, se dan inicio los cultivos comerciales, alcanzando una productividad anual de 50 T/ Ha., con rendimientos de agar⁵ de 15-20% y fuerza de gel entre 800-1200 gr.cm² (1,5% gel) (Rincones, 2006).

⁵ Ficocoloide extraído a partir del procesamiento de las algas marinas.



Figura 1. - Cultivo de Mejillón en Sistema Suspendido o Long Line
Fuente: bersman.blogspot.com

En 1996 la compañía BIOTECMAR quien continuo con el cultivo de *Gracilariopsis tenuifrons*, inicia los ensayos de cultivo con las carragenofitas *Kappaphycus alvarezzi* y *Eucheuma dentriculatum*, introducidas legalmente desde Filipinas en abril de 1996. Los estudios pilotos en las granjas familiares mostraron tasas de crecimiento entre 4 y 7,55% diario, con una productividad promedio de 30 TM Ha año (Rincones y Rubio, 1998) (Figura 2). El material cosechado se exporto a Europa (Francia y Dinamarca), con una producción total de 150 toneladas de algas secas entre 1998 y 1999. Sin embargo dificultades para obtener los permisos de ocupación del territorio y falta de apoyo institucional fueron parte de los causantes del cese de la producción de macroalgas (Rincones R. E., 2000).

Con respecto al cultivo de peces marinos, las experiencias de ensayos en el país fueron realizadas con 22 especies pertenecientes a 11 familias. La familia Lutjanidae, en la que se encuentran pargos y otras especies como el cunaro y la rabirubia, es sobre la que mayor número de experiencias existen, seguida de la familia Serranidae (Alióe, 2007). Esto posiblemente esté asociado a que son especies de alto valor en el mercado por la alta demanda de los consumidores dentro y fuera del país.



Figura 2.- Granja de Algas en la Costa Norte de la Península de Araya
Fuente Rincones (1998)

Los ensayos se organizaron en tres etapas: maduración gonadal y desove, levantamiento larvario y cría hasta talla comercial. Cada uno ha requerido la generación de conocimientos específicos y la tecnología para llevarlos a cabo. La mayor información que en el Estado Sucre se dispone es sobre la paguara, *Chaetodipterus faber*. De igual forma, sobre alguna especie hay gran interés, como sobre el bacallao o cobia, *Rachicentrum canadum* (Rachicentridae) (Alióe, 2007).

Tres instituciones han sido las principales generadoras de tecnología de cultivo: el Instituto Oceanográfico de la Universidad de Oriente en Cumaná con su Estación Hidrobiológica en Turpialito; el Instituto de Investigaciones Científicas de la UDO en Boca de Río, Estado Nueva Esparta; y la Estación de Investigaciones Marinas de Mochima, perteneciente a la Fundación para el Desarrollo de la Ciencia “José Gregorio Hernández” (FUNDACIENCIA), en Mochima, Edo. Sucre (Alióe, 2007).

Por otro lado, la gobernación del estado Sucre, a través de la Fundación para el Desarrollo de la Acuicultura de dicho estado (FIDAES) (Fig. 3) desde hace más de 10 años, han trabajado e investigado sobre el cultivo de la especie *Chaetodipterus faber* (Paguara), para el cual completaron todas las fases para su producción, desde el laboratorio con la producción de alevines, engorde y cosecha (Freites *et al*, 2012). Sin embargo el cultivo para producción comercial aún no se ha llevado adelante.



Figura 3.- Cosecha de Paguara en la Bahía de Mochima Estado Sucre
Fuente: Gobernación de Sucre, (2010)

1.2.1 Revisión Documental

La planificación de zonas costeras, y la integración de la acuicultura en dichos planes cada vez toman más relevancia. Esto lo demuestra la existencia de una gran diversidad de trabajos que han desarrollado metodologías y conceptos sobre este tema, los cuales han servido de impulso para que la planificación de la acuicultura sea incorporada en las políticas de estado de cada país. A continuación se presentan algunos de ellos:

Meaden & Kapetsky (1992) publicaron un documento FAO sobre el manejo de la acuicultura llamado “Los sistemas de información geográfica y la tele percepción en la pesca continental y la acuicultura” el cual muestra una serie de estudios de casos que ilustran las aplicaciones de la teledetección y los sistemas de información geográfica a la acuicultura y la pesca continental. A pesar que este estudio aún no se refiere a la ordenación marítima, es de gran interés para el presente estudio por su objeto: “examinar el mayor número posible de ejemplos recientes de las aplicaciones prácticas de la teledetección y los SIG a la acuicultura y la pesca continental con el fin de evaluar zonas propicias para esta actividad”.

Barg (1994), dando continuidad a los estudios sobre acuicultura marina, publica un documento dirigido a especialistas en desarrollo acuícola, planificadores en la utilización de los recursos costeros y funcionarios gubernamentales concernidos e

interesados en la planificación y ordenación del desarrollo de la acuicultura costera. El documento se creó con la intención de servir para la promoción de la ordenación medioambiental de la acuicultura costera. En él se encuentran orientaciones para llevar adelante una ordenación más sustentable de la acuicultura, basadas en una visión panorámica de experiencias e ideas seleccionadas y previamente publicadas, especialmente en el cultivo de camarones. También se pone en evidencia los posibles efectos negativos en el ambiente causado por la práctica de esta actividad y se consideran los principales factores socioeconómicos y biofísicos. Se presentan metodologías para la evaluación y seguimiento de los riesgos y del impacto de la acuicultura costera en el medio ambiente. Se seleccionan y describen opciones de ordenación del ambiente para su aplicación tanto a nivel político como de piscifactorías.

GESAMP (2001). La FAO publica la obra “Planificación y Gestión Para el Desarrollo Sostenible de la Acuicultura Costera” en la que se hace hincapié en los conflictos que se desatan en el mar por las interacciones complejas entre los recursos, los ecosistemas y los usuarios de los recursos, y la impetuosa necesidad de promover el desarrollo sostenible en la zona costera, a ser posible desde el marco de Manejo Costero Integrado (MCI).

Este informe hace una revisión de la literatura sobre las experiencias de la planificación y gestión del desarrollo de la acuicultura y su integración en la gestión de áreas costeras en algunos países del mundo. Muestran una forma de planificación desde un enfoque integrado para el desarrollo de la acuicultura. Estos enfoques van desde iniciativas sectoriales, que se incorporan dentro de programas de gestión integrada de zonas costeras e identificando modelos simples y ampliamente aplicables. Sin embargo, destacan que el enfoque más adecuado dependerá de una amplia gama de factores locales, incluidos las competencias y los recursos disponibles, la urgencia de los problemas u oportunidades, la naturaleza de la planificación existente y los marcos de desarrollo. Destacan también que este informe completo de los enfoques puede ser la única opción realista en algunas situaciones, pero debe ser visto como un punto de partida para estimular la aplicación de planes integrados de gestión. Afirman que dichos enfoques deben contribuir a una planificación más sistemática y una mejor gestión de las operaciones individuales de la acuicultura, así como al sector de la acuicultura costera en su conjunto.

Kapetsky (2009). Continuando con las investigaciones en acuicultura, publica “Sistemas de información geográficos, sensores remotos y mapeos para el desarrollo

y la gestión de la acuicultura marina”. Este trabajo es fundamental para el desarrollo de esta investigación ya que su objetivo fue mostrar como los SIG, sensores remotos y mapeos, son una herramienta básica para el desarrollo de la acuicultura marina, así como también para gestionar el conflicto que pudiera existir entre la acuicultura y otros usos en el mar. En el documento se ilustran aplicaciones recientes, que fueron seleccionadas como indicadores de la última tecnología, lo cual permite a los lectores evaluar los beneficios y limitantes de estas herramientas en sus propias disciplinas.

Los trabajos elaborados por la FAO hacen una contribución importante al aportar directrices en materia de ordenación del territorio marino y acuicultura costera. Kapetsky (2009) afirma que los resultados de los planes que se realicen dependerán de una profunda investigación en un tema paradójicamente nuevo como lo es la gestión de los mares. En este sentido otros documentos han hecho aportes reflexivos importantes, como lo son:

Pérez (2002) en su trabajo, “Optimización de la acuicultura marina de jaulas flotantes en Tenerife, Islas Canarias, mediante el uso de modelos basados en Sistemas de Información Geográfica (SIG)”, realizó un estudio centrado en la optimización de la acuicultura marina en jaulas flotantes en esa región de España. El objetivo principal fue la selección de las zonas más óptimas para la ubicación de las jaulas flotantes dedicadas al cultivo de peces marinos. El autor considera que éste es un factor importante, el cual afecta tanto el éxito de la operación como el desarrollo sostenible de dicha industria. La selección de emplazamientos se realizó mediante el uso de modelos desarrollados en sistemas de información geográfica (SIG) y tecnología relacionada, tales como imágenes de satélite, GPS, etc..

Amengual & Alvarez (2002) llevaron adelante el proyecto “Evaluación rápida de áreas costeras como herramienta de planificación de áreas marinas protegidas: estudio de campo Parque Nacional Marítimo Terrestre del Archipiélago Cabrera”. El objetivo de su trabajo fue presentar un método de Evaluación Rápida de Áreas Costeras basado en una combinación de tres elementos de apoyo: a) un equipo humano competente y multidisciplinario, capaz de evaluar *in situ* y de forma rápida y coordinada un área costera de extensión definida mediante un conjunto de indicadores ambientales, en poco tiempo y con un presupuesto ajustado; b) una metodología de evaluación de opciones mediante análisis multicriterio, capaz de integrar visiones heterogéneas pero concluyentes sobre un mismo territorio, y a menudo con intereses contrapuestos; c) un Sistema de Información Geográfica simple y económico, diseñado a medida del trabajo, y capaz de generar como

productos finales mapas temáticos de apoyo al gestor, incluyendo, opcionalmente, una propuesta de zonificación para el área objeto de estudio. Finalmente, expusieron un caso práctico realizado a la vez que se ponía a punto el método como sistema de control y evaluación de su eficacia.

Flores (2004) en su artículo “La Acuicultura en el Marco del Manejo Integral de las Zonas Costeras” que forma parte del trabajo Manejo Costero en México (Arriaga *et al.*, 2004), estableció algunos parámetros con el propósito de contribuir en la armonización del desarrollo de la acuicultura en la zona costera y mitigar sus efectos sobre el ambiente. En este trabajo hace algunas reflexiones sobre la acuicultura costera y el concepto de manejo integral que contribuyen a identificar acciones de investigación, planeación y de gestión para un desarrollo a largo plazo.

Macias & Del Castillo (2005) en su trabajo: “Zonas de interés para cultivos marinos: identificación y gestión para el desarrollo ordenado de la acuicultura en Andalucía” crearon una herramienta de planificación útil no solo para la administración pública, sino también para el sector privado, que busca nuevos espacios para el cultivo. A tal fin, desarrollaron un total de cuatro estudios, dos de ellos en mar abierto y los otros dos en áreas de dominio público marítimo terrestre, cuyo objetivo fue establecer una planificación general de la acuicultura marina para favorecer su evolución en la región de Andalucía. Para esta investigación, los autores contaron con la colaboración de las diferentes administraciones nacionales y regionales con competencias en las zonas estudiadas.

Para la ejecución de dicho estudio establecieron los trabajos en varias fases. La primera se destinaría a la recopilación y el análisis cartográfico, mediante sistemas de información geográfica, de todos los usos existentes en la zona costera y áreas de dominio público marítimo terrestre y competencias implicadas en los mismos. Una vez que delimitaron los emplazamientos de interés desde el punto de vista de la compatibilidad administrativa de la zona con los cultivos marinos, realizaron una selección previa de áreas para el estudio de las condiciones ambientales y una planificación de los muestreos necesarios al efecto.

Posteriormente, a partir de los datos obtenidos sobre las zonas idóneas y zonas con limitaciones encontradas en la primera fase del trabajo, identificaron una serie de espacios en los que se realizaría el estudio del medio físico para determinar, así, su grado de interés ambiental. En este caso, la terminología a emplear sería la de zona de interés alto, medio o bajo, en función de las características del medio físico y su idoneidad para realizar cultivos marinos.

Tras obtener y analizar los datos recopilados en las distintas demarcaciones, los resultados obtenidos fueron introducidos en un sistema de información geográfica (SIG), de manera que se representaron las condiciones administrativas ambientales de los emplazamientos estudiados para definir el grado de interés que dichas zonas presentan para la acuicultura marina.

UICN (2009) ha hecho un aporte fundamental con el trabajo “Acuicultura: Selección y Gestión de Emplazamiento” donde estructuraron una guía para el desarrollo sostenible de la acuicultura marina con el propósito de proporcionar directrices básicas para la correcta selección y gestión de emplazamientos de acuicultura. Fue elaborada por más de 50 expertos en diferentes áreas, entre socio-economistas, biólogos, abogados, acuicultores, gobierno y organizaciones representativas de la mayoría de los países del Mediterráneo.

Entre las directrices que proporcionan para el proceso de selección de emplazamientos para la acuicultura, están:

- ✓ La selección de emplazamientos debe depender de la actividad acuícola planeada y de las condiciones ambientales existentes. Al planear un proceso, se deben tener en cuenta todos los factores limitantes o las prioridades que puedan interferir con el objetivo propuesto de seleccionar emplazamientos para el desarrollo sostenible de la acuicultura.
- ✓ La metodología que se debe utilizar en un proceso de selección de emplazamientos debe comenzar por un análisis sectorial y la identificación de las necesidades. El análisis sectorial debe proporcionar la información del tipo y de la acuicultura planificada
- ✓ La metodología del estudio debe ser preferentemente selectiva y dinámica. Los factores administrativos deben abordarse en primer lugar, debido a las posibles incompatibilidades con otros usos y para seleccionar y centrarse en los factores ambientales que haya que estudiar.
- ✓ La elección de los parámetros debe guardar una relación directa con el contexto reglamentario en vigor para la actividad acuática en el área de estudio. Los parámetros elegidos para el estudio constituyen la base principal para determinar la idoneidad del área y deben incluir los que interfieren directa o indirectamente con la actividad planeada.

- ✓ Los resultados de los procesos de selección de emplazamientos deben ser cartografiados a una escala y en un formato que puedan ser leídos e interpretados fácilmente. La información obtenida y su interpretación se deben representar gráficamente y ser inteligibles por el público en general.

La **XUNTA GALICIA (2012)** publicó la “Guía de criterios de sostenibilidad e integración paisajística de los establecimientos de acuicultura litoral” enmarcada en la Estrategia Gallega de acuicultura, la cual establece la estructura de los aspectos a considerar para la localización, diseño y gestión de una actividad acuícola en coherencia con lo establecido en las políticas y directrices de ordenación del territorio (DOT) y el Plan de ordenación del litoral (POL). El propósito de la guía es introducir en los criterios de sostenibilidad a la escala de proyecto a los responsables del desarrollo del sector acuícola, facilitando así el análisis y la valoración de los retos que implica el desarrollo de la acuicultura litoral. De esta forma pueden ser considerados desde las fases iniciales de concepción de cada proyecto con la finalidad de ampliar las posibilidades de llevar adelante una buena gestión acuícola.

www.bdigitalula.ve

1.3 Planteamiento del Problema

El tema acuicultura cada vez toma más relevancia en respuesta a lo que distintos expertos e instituciones, principalmente la FAO, tienen ya varios años anunciando sobre las consecuencias que generara la extracción pesquera súper intensiva y el mal manejo que se ha hecho de las aéreas marinas.

En Venezuela estas consecuencias han derivado en la disminución de la captura pesquera, la cual nos pone en alerta, de 573.142 t desembarcadas en el año 2004 se pasó a 219.992 toneladas para el 2011 (Datos INSOPESCA, 2011) representando esto una reducción de un 62%. El estado Sucre, ubicado al nororiente del país, se ha visto afectado por tal situación, su principal actividad económica ha sido la pesca a escala artesanal e industrial, convirtiéndose así en el mayor proveedor de productos pesqueros a nivel nacional, aportando un 58% a la producción del país (INSOPESCA, 2011). Dentro de dicho estado, el Municipio Cruz Salmerón Acosta que comprende la península de Araya, contribuye con uno de los porcentajes más altos de desembarques artesanales de pesca para el estado Sucre (48% en 2010). 40% de su población se dedica a la actividad pesquera, por lo cual sumado a sus condiciones de vida precarias, la disminución de captura de especies

marinas, en especial la sardina y la pepitona, y la eliminación de la pesca de arrastre industrial los ha aquejado seriamente.

La FAO ha propuesto como estrategia para solventar el panorama decreciente de la captura pesquera en algunos países “impulsar el desarrollo de la acuicultura marina desde un enfoque sustentable”. En la actualidad La producción acuícola (continental y marítima) mundial alcanzo un máximo histórico de 90,4 millones de toneladas (equivalente en peso vivo) en 2012, de los que 66,6 millones de toneladas correspondieron a peces comestibles y 23,8 millones de toneladas a algas acuáticas, con unas estimaciones para 2013 de 70,5 millones y 26,1 millones de toneladas, respectivamente (FAO, 2014). Estas cifras representan un 50% de la producción de especies acuáticas a nivel mundial. Este aumento progresivo de la acuicultura también representa un aumento de las fuentes de trabajo y mejora de la calidad de vida de las poblaciones ubicadas en las zonas costeras.

El establecimiento de una óptima actividad acuícola marina requiere de la formulación de un plan que se adecue a los acuerdos ya asumidos por Venezuela en materia de “gestión integrada de la zonas costeras”. Sin embargo, ha sido señalado por diferentes actores, tanto públicos como privados, que la carencia de planes y leyes dirigidos a impulsar, ordenar, armonizar y establecer áreas que promuevan la maricultura en Venezuela, ha sido uno de los factores determinantes que ha impedido el desarrollo de la maricultura en el territorio nacional.

A esto se le suma lo que algunos autores señalan a nivel mundial, en cuanto a que las zonas costeras se encuentran deficientemente protegidas, planificadas y gestionadas. Según su criterio, la falta de recursos económicos es el factor que está lastrando el análisis territorial y ambiental necesario en muchos países, para comenzar a declarar y gestionar espacios marinos con criterios sociales y ecológicos compatibles y adecuados (Amengual & Alvarez, 2002). Adicionalmente se carece de herramientas que sean accesibles, desde el punto de vista económico y fácil de utilizar para un análisis del litoral orientado a la conservación de sus valores naturales compatible con el aprovechamiento sostenible de los recursos.

1.4 Justificación

El Municipio Cruz Salmerón Acosta presenta condiciones biofísicas consideradas buenas para la acuicultura marina, que de ser desarrollada no solo daría un aporte a la producción de especies marinas en el país sino que contribuiría a mejorar las condiciones económicas de los pobladores de la región. La propuesta del Plan de Ordenación del Territorio del Estado Sucre elaborado en el 2005, ratifica lo antes expuesto y propone que se generen planes que impulsen dicha actividad.

Sin embargo, considerando que no solo los factores biofísicos determinan si una zona tiene vocación para un determinado uso, se hace fundamental considerar que las actividades desarrolladas en el mar, como la acuicultura en su soporte físico, involucran tanto un espacio terrestre como un espacio marino, que entran en contacto y que de modo permanente se influyen. Además, se debe tener en cuenta que el territorio marino-costero que comprende de igual forma un conjunto complejo los aspectos sociales, económicos, políticos y biofísicos, los cuales determinan las posibilidades de éxito sustentables que una actividad de este tipo debe tener. (XUNTA GALICIA, 2012),

El panorama mundial de la acuicultura marina pone en evidencia que su crecimiento es inminente, por lo que es prioritario llevar adelante una planificación y ordenación coherente y ambientalmente sustentable. “Resulta imperativo ordenar su crecimiento, armonizando su ubicación y su demanda de recursos naturales, con los de otras numerosas actividades antropogénicas con las cuales puede competir o interferir” (Flores, 2004).

El autor antes citado considera que la clave para el éxito de la armonización de la acuicultura con el ecosistema y los sistemas sociales, culturales y políticos se basa en tres grandes ejes de acción a saber:

- a) La identificación de zonas de **vocación acuícola**, considerando los límites de soporte de los ecosistemas costeros, en un contexto de uso multisectorial.
- b) La participación de las comunidades costeras, en los procesos de planeación y manejo de los recursos costeros.

- c) La adecuada, objetiva y colectiva estructuración del marco regulatorio que normará las actividades socio-económicas a desarrollar en la zona costera, de las que la acuicultura forma parte.

A pesar de que la FAO en diferentes documentos (FAO, 1997, 2011 y 2013) relacionados con la acuicultura costera exponen propuestas a seguir y enuncia experiencias mundiales en materia de acuicultura costera, expresa que el desarrollo sustentable de la acuicultura marina dependerá de la investigación y activación de planes propios de cada país. De igual forma Kapetsky (2009), ha sugerido algunos criterios que idealmente deberían norma la selección de áreas para la acuicultura en el mar, cuyas directrices radican, en la búsqueda y uso de sitios donde los proyectos sean viables económicamente, que tengan compatibilidad social y las condiciones ambientales hagan propicia su sostenibilidad en el tiempo.

Desde esta perspectiva, el presente trabajo indaga en los procesos de ordenamiento marítimo-costero, en los enfoques sobre gestión integrada de zonas costeras que se han expuesto a nivel internacional y nacional, los cuales están abriendo la comprensión sobre el territorio marino y haciendo hincapié en entender y definir las actividades antrópicas que allí se realizan y los conflictos⁶ que estas generan, para luego mitigarlos. El aporte del proyecto consiste en generar conocimiento pertinente que permita seguir contribuyendo con el creciente desarrollo de la ordenación marítima en Venezuela.

Este trabajo comprende la problemática ambiental que sufren las costas y los océanos, pero también aborda la *acuicultura marina* como una opción y oportunidad de desarrollo económico y social.

Este trabajo tiene la posibilidad de encontrar tanto receptores gubernamentales como no gubernamentales, a nivel local y nacional. El proyecto se convierte en un aporte para la construcción de una Universidad sintonizada con las necesidades en materia de ordenación territorial marina a nivel nacional.

El ejercicio académico cobra vigencia, en materia de ordenación del territorio, en:

- El Plan de la Patria (2013-2019) en el Objetivo Nacional 1.4 donde se expone: “Lograr la soberanía alimentaria para garantizar el sagrado derecho a

⁶ Si el ambiente es la dimensión de la relación fundamental naturaleza-sociedad el conflicto ambiental es la confrontación entre seres humanos en torno a la naturaleza a través de formas de poder y de dominación por su apropiación, control, exclusión, transformación y construcción social (Palacio, 2002)

la alimentación de nuestro pueblo”. A tal fin, el objetivo estratégico 1.4.1.6 expone: “Ordenar y reglamentar la actividad pesquera y acuícola”.

- La Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio (1983) en su artículo 9 donde se expone que el Plan Nacional de Ordenación del Territorio es un instrumento a largo plazo que sirve de marco de referencia espacial, a los planes de desarrollo de mediano y corto plazo del país y a los planes sectoriales adoptados por el Estado, y contiene grandes directrices entre la que se encuentra: planificar los usos primordiales y prioritarios a que deben destinarse las amplias áreas del territorio nacional, su litoral y los espacios marinos de su influencia, de acuerdo a sus potencialidades económicas, condiciones específicas y capacidades ecológicas.
- En el Proyecto de Ley de Orgánica para la Ordenación y Gestión del Territorio (2013), en el artículo 70 destaca que, los planes de ordenación y gestión del territorio conforman un sistema integrado, jerárquico y vinculante conformado por:
 - Plan Nacional de Ordenación del Territorio.
 - Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras.
 - Plan Nacional de Ordenación Urbanística.
 - Plan Nacional de Ordenación Rural.
- En el Decreto con Fuerza de Ley de Zonas Costeras (2001) “Los planes estatales y municipales de ordenación del territorio y de ordenación urbanística, deberán ajustarse a lo establecido en este Decreto Ley y al Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras”.
- En la propuesta del Plan de Ordenación y Manejo Integrado de Zonas Costeras–Plan Proyecto de Decreto (2013), el cual en su art. 83 establece que para la Gestión de las zonas costeras se llevará adelante el programa de “Manejo Sustentable de Recursos Naturales y Socioculturales”, cuyo objetivo es asegurar el manejo de la oferta territorial de recursos tanto naturales, como socioculturales presentes en las zonas costeras. En dicho programa se crean cuatro subprogramas, de los cuales es importante destacar el “Subprograma Manejo de los Recursos Pesqueros y Acuícolas”, el cual establece que para el cumplimiento de este artículo se debe:

1. Identificar y ordenar las áreas destinadas al uso pesquero y acuícola, tanto continental como marítimo. Para esto se deberán alcanzar como metas : a) ordenar la delimitación de las áreas con usos pesqueros y acuícolas. b) Implementar instrumentos de ordenación que regulen las áreas de uso pesquero y acuícola.
2. Compatibilizar los usos pesqueros y acuícolas con el resto de las actividades y propuestas en las zonas costeras.
3. Realizar estudios detallados de las especies acuícolas a cultivar incluyendo la determinación de zonas donde aparecen condición de hábitat favorables.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Evaluar áreas marino-costeras para determinar su *Vocación de Uso Acuícola* en el Municipio Cruz Salmerón Acosta del Estado Sucre, con fines de contribuir con la ordenación del territorio.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Definir los criterios territoriales a evaluar requeridos para realizar el cultivo de las especies seleccionadas.
- Realizar el diagnostico territorial.
- Delimitar áreas funcionales marino-costeras aplicando la metodología multicriterio mediante sistema de información geográfica.
- , Definir aptitud biofísica, potencial de uso y vocación de uso acuícola de las áreas funcionales marino-costeras en función de cada especie seleccionada.

CAPITULO 2

2.1 Marco Conceptual

Dado que el trabajo indaga en la planificación de zonas marino-costeras para la asignación de usos, en esta sección describen los términos que fundamentan el trabajo de investigación. Es importante destacar que el tema, los términos y los lineamientos relacionados con la planificación de zonas costeras de manera sustentable, son relativamente nuevos y aún no existe un acuerdo sobre su significado y sus definiciones, sin embargo todos guardan estrecha relación en su noción.

Existen términos como: manejo costero, manejo de recursos costeros, manejo del área costera, manejo y planeamiento de áreas costeras, manejo integrado de la zona costera, manejo integrado de los recursos costeros y programa de manejo integrado, ordenamiento de las zonas costeras, gestión litoral, ordenamiento litoral, ordenación del territorio marino, planificación espacial marina entre otros, que aunque están definidos, no están diferenciados claramente unos de otros. (Steer *et al.* 1997)

Dada las circunstancias de diversidad de criterios, este trabajo de investigación siguió para su elaboración los lineamientos del concepto de **ordenación del territorio**, los lineamientos propuestos en la Ley de Zonas Costeras de Venezuela y los lineamientos de la propuesta del Plan Nacional de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras de Venezuela. De igual forma, se tomaron postulados importantes de diferentes autores que también orientaron la estructura del trabajo.

A continuación se presentan los conceptos básicos de ordenación del territorio, la ordenación del territorio marino, gestión integrada de las zonas costeras, vocación de uso y acuicultura marina.

2.1.1 Territorio

La extensión territorial básicamente es el espacio de territorio en el que un Estado de un país determinado ejerce su soberanía, el cual dependiendo de sus fronteras incluye el territorio hasta la plataforma continental. El mismo fue regulado en La

Convención Sobre Derechos del Mar (ONU, 2005), es decir "el suelo del país y lo que corresponde a las aguas que le rodean hasta las llamadas aguas internacionales" y lo regulado en la Convención de Cielos Abiertos.

Méndez (2000) explica que el territorio es la totalidad de un espacio geográfico, perteneciente a una nación; configurado culturalmente y conformado por un conjunto de atributos de orden físico-natural, socioeconómico y político administrativo, derivado de una división político-territorial.

El territorio es entendido como producto de la relación naturaleza-sociedad, es decir, como resultado de la valorización simbólica-expresiva o instrumental del espacio por los grupos humanos que responden a necesidades económicas, culturales, políticas y afectivas, principalmente. En este sentido, el territorio constituye el principal activo de desarrollo de una población (Palacio, 2002)

Para Méndez (2000), el territorio refleja la historia de ocupación, uso y adecuación de los asentamientos humanos, de las actividades económicas y del equipamiento de servicios, así como de la apropiación por parte del Estado o de particulares con sus propiedades.

www.bdigital.ula.ve

2.1.2 Territorio marino-costero

La zona costera o espacio geográfico y parte del territorio nacional en el que se orienta la investigación de este trabajo, es un área de interrelación entre los factores marinos y terrestres, siendo una zona especial de límite variable, el cual forma parte de los hábitats del ambiente marino.

Los hábitats en el ambiente marino y costero han sido divididos tradicionalmente de forma vertical y horizontal, para su clasificación. Verticalmente se les agrupa en dos grandes tipos los bentónicos o de fondos y los pelágicos o de aguas abiertas. Horizontalmente el área marina se clasifica en zonas costeras y zonas marinas oceánicas (Majuf, 2002).

La zona costera se extiende a lo largo de dos ejes: uno paralelo a la orilla denominado "eje litoral" y otro perpendicular a la orilla denominado "eje altamar". Los límites de la zona costera se establecen por la superficie terrestre atendiendo a la estructura y configuración de la costa, mientras que el límite de la zona costera hacia el mar es el borde de la plataforma insular del territorio, regularmente a

profundidades en 100 y 200 metros (Martine *et al*, 2013). Y las zonas oceánicas o pelágicas son aquellas que excedan esta profundidad. Por lo general cada país establece los límites de su zona costeras de acuerdo a sus necesidades.

En el Decreto de Ley de Zonas Costeras 2003 (art.2), está definida como: “la unidad geográfica de ancho variable, conformada por una franja terrestre, el espacio acuático adyacente y sus recursos, en la cual se interrelacionan los diversos ecosistemas, procesos y usos presentes en el espacio continental e insular”.

La franja terrestre de las zonas costeras tendrá un ancho no menor de quinientos metros (500 m) medidos perpendicularmente desde la proyección vertical de la línea de más alta marea hacia la costa y la franja acuática con un ancho no menor de tres millas náuticas (3mn), y en ningún caso podrá exceder los límites del mar territorial. (Fig. 4)

De conformidad con el artículo 3º, “estas áreas, están constituidas por elementos tales como arrecifes coralinos, praderas de fanerógamas marinas, manglares, estuarios, deltas, lagunas costeras, humedales costeros, salinas, playas, dunas, restingas, acantilados, terrazas marinas, costas rocosas, ensenadas, bahías, golfos, penínsulas, cabos y puntas. De igual forma incluye, los terrenos invadidos por el mar, que por cualquier causa pasen a formar parte de su lecho en forma permanente; así como también los terrenos ganados al mar por acción natural o por intervención del hombre”.

La zona costera como parte del territorio constituye una fuente de recursos, condicionante de procesos y el soporte de las actividades humanas que se realizan para satisfacer necesidades mediante el aprovechamiento de sus recursos, el cual debe hacerse de manera ordenada atendiendo a la base de sustentación ecológica, considerando los principios del desarrollo sostenible (Valladares, 2011).

2.1.3 Ordenación del Territorio

La noción de ordenación del territorio en cuanto a adecuar los espacios con respecto a nuestras necesidades, data de la época en que los seres humanos dejaron de ser nómadas y se asentaron en un determinado lugar, estableciendo áreas de vivienda, zonas para el cultivo, caminos, etc. Sin embargo, el concepto de ordenación del territorio en la actualidad ha sido sistematizado y establecido en muchos países como parte de su política de estado (Lafont, SF).

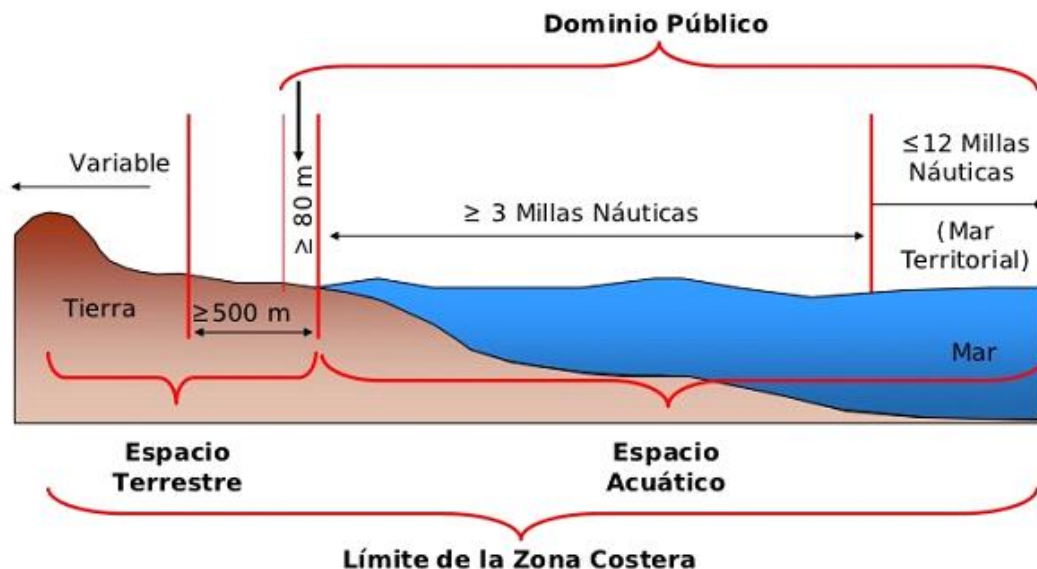


Figura 4 Delimitación de la Zona Costera de Venezuela (art 2 del Decreto de Fuerza de Ley de Zonas Costeras 2003)

Fuente: <http://www.slideshare.net/SimposiosAP/plan-de-ordenacin-y-gestin-integrada-de-las-zonas-costeras-de-venezuela-2011>

www.bdigital.ula.ve

La ley de Ordenación del Territorio de Venezuela (1983) entiende por ordenación del territorio “la regulación y promoción de la localización de los asentamientos humanos, de las actividades económicas y sociales de la población, así como el desarrollo físico espacial, con el fin de lograr una armonía entre el mayor bienestar de la población, la optimización de la explotación y uso de los recursos naturales y la protección y valorización del medio ambiente, como objetivos fundamentales el desarrollo integral”.

Palacios-Prieto, *et al.* (2004) conciben la ordenación del territorio como un proceso y una estrategia de planificación, de carácter técnico político, con el que se pretende configurar, en el largo plazo, una organización del uso y la ocupación del territorio, acorde con las potencialidades y limitaciones del mismo, las expectativas y aspiraciones de la población y los objetivos sectoriales de desarrollo.

Para Méndez (2000) la ordenación del territorio es: un proceso planificado y una política del Estado, que se plantea el análisis de la estructura y dinámica socio-territorial con el objeto de regular, promover, organizar y administrar de manera adecuada y racional la ocupación y uso del territorio, la localización de las

actividades económicas, el equipamiento territorial y la organización de la red de centros poblados, a fin de potenciar las condiciones y cualidades de la oferta territorial y, de esa manera, contribuir a los objetivos del bienestar social de la población, lograr el uso armonioso del territorio y el manejo adecuado de los recursos naturales. “

2.1.4 Ordenación del Territorio Marino-Costero y Gestión Integrada de las Zonas Costeras

Como se señaló anteriormente, existe diversidad de términos, conceptos y lineamientos que definen el manejo y/o gestión integrado de las zonas costeras y la ordenación del territorio marino. De igual forma existen diferentes criterios para establecer la relación entre una y otra.

2.1.4.1 Ordenación del Territorio Marino-Costero

En 2007 la UNESCO llevó adelante el primer Taller Internacional sobre “La Ordenación del Territorio de Los Ecosistemas Marinos y Costeros” donde plantearon la necesidad de crear un lenguaje común a nivel mundial, aportando una definición sobre ordenación del territorio marino, que luego fue asumida por la Comisión Europea (2013). De esta forma concretaron que:

“Se entiende que ordenación del territorio marino es un proceso público de análisis y asignación de la distribución espacial y temporal de las actividades humanas en áreas marinas para lograr los objetivos ecológicos, económicos y sociales que por lo general se han especificado a través de un proceso político... La ordenación del espacio marino no es un fin en sí mismo, sino una forma práctica de crear y establecer un uso más racional del espacio marítimo y las interacciones entre sus usos, para equilibrar las demandas de desarrollo con la necesidad de proteger el medio ambiente, y lograr los objetivos sociales y económicos de una manera abierta y planificada”.

2.1.4.2 Manejo Integrado de las Zonas Costeras

El manejo integrado de las zonas costeras (MIZC), luego de la Cumbre de Río se asentó como el enfoque más idóneo para la gestión de las zonas costeras, pues se concibió como el proceso de planificación completo e integrador que tiende a

armonizar los componentes culturales, económicos y ambientales, equilibrando estos tres con miras al mejoramiento de la calidad de vida y el medio ambiente a corto, mediano y largo plazo (Justafre, 2012).

A través del MIZC se busca asegurar que las decisiones que se toman en los diferentes sectores que confluyen en la zona costera, al igual que en los diferentes entes gubernamentales, se ejecuten de manera coherente y armónica entre si y sean consistentes con las políticas costeras de la nación (Moreno, *et al.* 2005).

La gestión integrada de las costas es un instrumento de gestión que pretende integrar todos los procesos políticos que afectan a la zona costera, y que permite abordar de forma coordinada las interacciones tierra-mar de las actividades costeras con vista a garantizar el desarrollo sostenible de las zonas costeras y marinas. Su función es propiciar que las decisiones en materia de gestión o de desarrollo se adopten de manera coherente en todos los sectores (Justafre, 2012).

Algunos países han marcado una diferencia entre la gestión y manejo integrado de las zonas costeras, y la ordenación del territorio marino, pero indicando que una complementa a la otra. En el caso de México, se hace referencia al *ordenamiento ecológico marino y costero*, y al *manejo integrado de zonas costeras* y ratifican que, la estrategia de MIZC y los procesos de OE costero y marinos comparten el reto de lograr un proceso de planificación integral que permita el manejo multisectorial de las áreas costeras y marinas del país (Vasquez & Rosete, 2006).

En el caso de la Unión Europea, hacen referencia a los términos ordenación del espacio marítimo y gestión integrada de las costas, señalando que ambos son instrumentos complementarios. El ámbito geográfico se superpone en las aguas costeras y territoriales de los Estados, ya que los planes de ordenación marítima cartografían las actividades humanas existentes e identifican cuál puede ser su futuro desarrollo espacial más eficaz, mientras que las estrategias de gestión integrada de las costas garantizan la gestión integrada de esas actividades humanas (Comisión Europea, 2013).

En Colombia, al establecer las bases para plantear la política nacional de ordenación integrada de zonas costeras, hicieron un énfasis importante en aclarar los términos, explicando que la gestión es entendida como la actitud y actuación de la administración pública frente a los problemas, mientras que la planificación es un instrumento propositivo que interviene para proporcionar el cuerpo y el modo operativo de la gestión (Steer *et al.* 1997). De esta forma, comprenden el manejo

integrado de zonas costeras como un proceso de gestión continuo y dinámico, por medio del cual se toman decisiones sobre el uso sustentable, el desarrollo y la protección de áreas y recursos marinos, lo cual permite darle viabilidad a la ejecución de los planes de ordenación del territorio marino. El proceso está estructurado para superar la fragmentación que existe en la ejecución y toma de decisiones sobre las diferentes actividades que se realizan en la costa y los vacíos jurisdiccionales entre los distintos niveles de gobierno que tienen ámbito de acción en la interface tierra-agua que constituye la costa (Steer *et al.* 1997).

El MINAMB (2013) “define la gestión integrada de las zonas costeras como: el proceso dinámico de administración por el cual, mediante el desarrollo e implementación de una estrategia de coordinación interinstitucional y participación ciudadana, se procura la debida utilización sustentable de los recursos naturales en armonía con los recursos socio - culturales presentes en las zonas costeras”.

La integración que Venezuela hace entre la gestión integrada y la ordenación del territorio marino se conjuga en el “Plan de Ordenación y Gestión Integrada de la zona Costera (POGIZC)” donde el mismo nombre reconoce a ambas, y más que un plan de ordenamiento es un plan de gestión que establece los lineamientos para el ordenamiento marino. Uno de estos lineamientos es la conceptualización y creación de las **Unidades Costeras**, la cual es la “expresión espacial de la zonificación o sectorización del territorio que conforma las zonas costeras, en atención a sus condiciones socioeconómicas, ambientales, históricas y culturales, y en las cuales se correlacionen las características actuales y potenciales del territorio, con el fin de establecer las propuestas de ordenación en este espacio. Asimismo, se consideran como unidades de gestión territorial amparadas en la Ley Orgánica del Consejo Federal de Gobierno y su Reglamento”.

2.1.5 Vocación de Uso

En general la vocación es entendida como la inclinación a cualquier estado (Diccionario Real Academia Española, 2005). Mientras que desde la visión territorial, el término “vocación” se define por el carácter propio con el que se propone un lugar determinado ya sea por sus características geográficas y por los intereses con el que es concebido (Casas *et al.*, 2007). Así la vocación nace de los potenciales inherentes del lugar, que combinados con hechos externos pueden llegar a determinar las actividades y los usos que en él se desarrollen. Es importante precisar que la vocación no permanece estática en el tiempo, sino que puede transformarse, respondiendo a nuevas necesidades y procesos económico,

ideológicos, políticos y sociales (Casas *et al.*, 2007)

Los diferentes conceptos de ordenación del territorio evidencian que entre uno de sus objetivos fundamentales está la comprensión del territorio atendiendo a sus componentes socio-económicos, ambientales y político-institucional con el fin de asignar el mejor uso a un espacio determinado.

La mejor asignación de usos a un espacio determinado se corresponde con el concepto planteado por Delgado (2007) de **Vocación de Uso de la tierra** la cual está referida a la preferencia o inclinación de una tierra hacia un uso particular en un periodo de tiempo determinado.

Desde el punto de vista agrícola el decreto **3.463** define la vocación de uso de la tierra como:” la interacción entre los factores físicos, tecnológicos, socioeconómicos, agroecológicos, culturales y los requerimientos agroecológicos de los rubros a producir. Según dicho decreto la clasificación de tierras resulta de la combinación de los siguientes elementos

- Capacidad de uso de la tierra.
- Características agro-climáticas.
- Requerimientos agroecológicos de los cultivos o rubros.
- Disponibilidad de insumos para la producción.
- Infraestructura y servicio de apoyo a la producción.
- Disponibilidad de recursos hídricos.
- Importancia de los rubros en el plan agrícola nacional y regional.

Tomando de referencia estos conceptos, como base fundamental para la ordenación territorial, y con fines de enmarcar los términos de esta investigación, adaptamos el área a la cual hace referencia el concepto de vocación de uso de la tierra, y lo asumimos como *vocación de uso de la zona marino-costera* con el fin de incluir la noción de “*vocación de uso*”, al ámbito marino y poder estructurar un concepto de vocación donde tenga cabida el uso acuícola en zonas marinas. De esta forma comprendemos la **vocación de uso del espacio marino-costero** como la inclinación o condición que hace susceptible un área, de ser utilizada exitosamente para los propósitos específicos que se propongan, de acuerdo a los factores socio-económicos, biofísicas y político institucional de dicho espacio.

2.1.6 Uso Acuícola

El Uso Acuícola está referido a la producción de recursos hidrobiológicos, bajo condiciones de confinamiento mediante la utilización de métodos y técnicas de cultivo que procuren un control del medio, crecimiento y reproducción de los especímenes (art 27 POGIZ) (MINAMB, 2013).

El uso acuícola comprende dos actividades, la acuicultura continental y la acuicultura marina. **La acuicultura marina** es entendido como: toda actividad dirigida a la producción de recursos hidrobiológicos en el ambiente marino, bajo condiciones de confinamiento mediante la utilización de métodos y técnicas de cultivo que procuren un control del medio, crecimiento y reproducción de los especímenes (MINAMB, 2013).

La acuicultura consiste efectivamente en la manipulación de medios acuáticos naturales o artificiales para realizar la producción de especies útiles al hombre, Conciernen a ella, pues, todas las actividades de crianza o de cultivo de seres acuáticos. La acuicultura puede ser extensiva o intensiva (Ley de Pesca y Acuicultura 2008 art. 16):

Acuicultura extensiva: Es la que se realiza en cuerpos de agua, empleando bajo nivel tecnológico para el cultivo y con baja densidad de poblaciones.

Acuicultura intensiva: Es la que se realiza en cuerpos de agua, empleando alto nivel tecnológico para el cultivo y con alta densidad de poblaciones. De acuerdo con el nivel de tecnología que se aplique, puede ser semi-intensiva o super-intensiva.

Cuando se trata de cultivo de peces se denomina piscicultura; de crustáceos, carcinocultura y dentro de ésta el cultivo de camarón se llama camaronicultura; de moluscos malacolcultura; de algas ficocultura (Ley de Pesca y Acuicultura art 14)

2.1.6 Vocación de Uso Acuícola Marino

Para este estudio entenderemos **La vocación de uso acuícola marino**, como las condiciones que presentan un área en específico para el desarrollo de la acuicultura marina. Estas condiciones están caracterizadas por el potencial de uso acuícola

marino, el cual abarca: el aspecto biofísicas, el contexto socioeconómico y político institucional. Esto, sumado a las **restricciones** que existan en el ámbito legal y administrativo, tanto para la ocupación de determinadas áreas, como para el desarrollo de los cultivos, dan como resultado la **Vocación de Uso Acuícola Marino**.

2.1.6.1 Criterios Determinantes de la Vocación de Uso Acuícola

Tomando las definiciones de los criterios que determinan la vocación uso de la tierra establecidos por Yohusmar (2004), y adaptándolas a la vocación de uso acuícola, se definió para este estudio que los criterios determinantes son todos aquellos indicadores que de una u otra forma orientan el uso de la zona marino-costera al desarrollo económico y social bajo criterios de sostenibilidad; en este sentido se considera como:

- a) Las condiciones biofísicas: se refieren a las características de los elementos que constituyen el soporte físico donde se desarrollan las actividades humanas, siendo este el caso de la acuicultura, actividad que se vale de las características físico y químicas del agua de mar y del ambiente geográfico en particular, utilizados para la producción de los diferentes rubros.
- b) *Las condiciones socio-económicas:* expresan las características sociales y económicas importantes de un grupo social en un espacio y tiempo determinados, y representan entre otras cosas:
 - b.1.) *La formación socio espacial:* la cual permite comprender la configuración tanto de infraestructura como cultural de un territorio y el aprovechamiento que se ha hecho de sus recursos naturales. De esta forma, el análisis permite visualizar los recursos y el conocimiento con los que han contado y cuentan los pobladores para el aprovechamiento del espacio marino costero.
 - b.2) *Análisis demográfico:* el cual permite visualizar el desarrollo de la población, brinda la comprensión sobre los principales procesos demográficos y económicos de una región.
 - b.3) *El uso actual del mar:* es el resultado de una serie de procesos históricos que han repercutido en el aprovechamiento que actualmente se le da a la zona marino-costera, por lo que expresa las condiciones socioeconómicas y culturales de un espacio geográfico. Asociado a este concepto están, de

manera especial, la cultura de las comunidades, las actividades que se desarrollan y el conocimiento de estos sobre las condiciones marinas.

b.4) El Acui-soporte: Se usó el término “acui-soporte” para definir la infraestructura de apoyo, entendida como todos los bienes materiales públicos y privados que existen en una unidad territorial determinada, que influyen sobre el desarrollo de las actividades desarrolladas presentes o adyacentes a dicho territorio. Su importancia radica en la capacidad de intervenir sobre los rubros a producir, por la influencia que esta ejerce sobre el precio de los productos, su probabilidad de venta, así como otros tantos factores de orden económico que intervienen en la producción acuícola. Se convierten así en **ventajas competitivas** que estimulan o definen la producción. Un ejemplo claro es la accesibilidad e infraestructura vial, con que cuentan las unidades de producción, pues orientan el uso de la tierra por su influencia en la accesibilidad a las unidades de producción, afectando así en la posibilidad de producción y, los costos de conservación de los rubros y productos perecederos.

- c) Las condiciones político-institucionales: se refiere a los mecanismos, procesos y reglas a través del cual se llevan adelante las actividades político-administrativas por parte de las instituciones que encargadas de velar por el desarrollo de la actividad acuícola y la gestión de las zonas costeras.
- d) Las restricciones: Se consideran restricciones, toda aquella normativa que impida el desarrollo de un cultivo o el uso de un área determinada, ya sea por tener unas consideraciones legales especiales establecidas que imposibiliten el desarrollo de la actividad acuícola, como: ABRAE, zonas de uso militar, portuarias, de tránsito de embarcaciones, etc.

2.2 Basamento Legal

Las actividades de acuicultura marina se establecen normalmente en las zonas costeras, las cuales se consideran parte del dominio público. Es decir, dichas áreas son de propiedad estatal, y se definen como “Zonas de Dominio Público Marítimo-terrestre”.

La naturaleza de estas áreas con múltiples usuarios y la presión sobre la ocupación del territorio, hacen que las cuestiones legales sean cada vez más importantes para el desarrollo de la actividad acuícola (UICN, 2009)

El conocimiento de la legislación que puede influir en la selección de áreas para la acuicultura marina facilita el diseño de una metodología para llevar adelante este proceso.

La acuicultura marina, en el caso de Venezuela, no cuenta con un instrumento jurídico especial con normas, lineamientos y criterios para la delimitación de áreas para realizar esta actividad ni para su regulación. Sin embargo está reconocida dentro del marco jurídico de la nación en la Ley de Pesca y Acuicultura, la cual postula que el ente que rige el cumplimiento de dicha ley debe encargarse de promover la actividad. En materia de ordenación del territorio en la Ley de Zonas Costeras, el uso acuícola está identificado como uno de los usos del territorio, señalando que los planes de ordenación a todos los niveles de las zonas costeras deben estar contemplados. También está reconocida en la propuesta de Decreto de Plan Nacional de Ordenación y Gestión integrada de Zonas Costeras.

A continuación el cuadro 2 muestra el basamento legal que guarde mayor relación con el tema, a fin de poder establecer criterios territoriales que sean reales y aplicables según la legislación nacional, para la evaluación de zonas con potencial acuícola con fines de ordenación del territorio marino.

Cuadro 2 Síntesis Marco Jurídico de la Legislación Nacional relacionada con la Ordenación del Territorio y la Acuicultura Marina

Marco Jurídico		
Leyes	Art.	Descripción
Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999)	128, 305, 304	El Estado desarrollará una política de ordenación del territorio, atendiendo a las realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, sociales, culturales, económicas, políticas de acuerdo con las premisas del desarrollo sustentable, que incluya la información, consulta y participación ciudadana. Una premisa que establece es que todas las actividades susceptibles de generar daños a los ecosistemas deben ser previamente acompañadas de estudios de impacto ambiental y socio cultural.
Ley Orgánica del Ambiente (G.O. 5.833) 2006	1, 9, 11, 12, 86	Esta Ley tiene por objeto establecer las disposiciones y los principios rectores para la gestión del ambiente, en el marco del desarrollo sustentable como derecho y deber fundamental del Estado y de la sociedad, para contribuir a la seguridad y al logro del máximo bienestar de la población y al sostenimiento del planeta, en interés de la humanidad. De igual forma, establece las normas que desarrollan las garantías y derechos constitucionales a un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado. La Ley considera herramientas de la gestión del ambiente a la planificación, la ordenación del territorio, la evaluación y el control. El Estado tendrá el deber de garantizar la incorporación de la dimensión ambiental en sus políticas, planes, programas y proyectos, para alcanzar el desarrollo sustentable, asimismo, conjuntamente con la sociedad, deberá orientar sus acciones para lograr una adecuada calidad ambiental que permita alcanzar condiciones que aseguren el desarrollo y el máximo bienestar de los seres humanos, así como el mejoramiento de los ecosistemas, promoviendo la conservación de los recursos naturales, los procesos ecológicos y demás elementos del ambiente. Para ello, preverá el respaldo mediante medidas de fiel cumplimiento que garanticen la cobertura de responsabilidades civiles e indemnizaciones frente a posibles siniestros ambientales.
Ley Orgánica Para la ordenación del Territorio (G.O.	9	Tiene por objeto establecer las disposiciones que regirán el proceso de ordenación del territorio, en concordancia con la Estrategia de Desarrollo Económico y Social de la Nación. Indica que el Plan Nacional de Ordenación del Territorio es un instrumento a largo plazo que sirve de marco de referencia

3.228) 1983		espacial a los planes de desarrollo de mediano y corto plazo del país y a los planes sectoriales adoptados por el Estado, Entre sus directrices está considerar los usos primordiales y prioritarios a que deben destinarse las amplias áreas del territorio nacional su litoral y los espacios marinos de su influencia, de acuerdo a sus potencialidades económicas, condiciones específicas y capacidades ecológicas.
Decreto con Fuerza de Ley de Zonas Costeras (Decreto N° 1468) 2001		La Ley de Zonas Costeras rige la “administración, uso y manejo de las zonas costeras, a objeto de su conservación y aprovechamiento sustentable, como parte del espacio geográfico venezolano”. Esta ley plantea preliminarmente los mecanismos para dar inicio al MIZC (Manejo Integrado de Zonas Costeras) en Venezuela. “El Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras contendrá: 1) la delimitación y zonificación de las zonas costeras; 2) ; 4) el señalamiento y previsión de los espacios sujetos a un régimen de conservación, protección, manejo sustentable y recuperación ambiental; 5) los mecanismos de coordinación interinstitucional necesarios para implementar la ejecución del Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras; 6) la política de incentivos para mejorar la capacidad institucional, garantizar la gestión integrada y la participación ciudadana y 7) la identificación de las áreas sujetas a riesgo por fenómenos naturales o por causas de origen humano, así como los mecanismos adecuados para disminuir su vulnerabilidad.”
Decreto con Rango, Valor y Fuerza de Ley Orgánica de los Espacios acuáticos (G.O. N° 37.596) 2001	1, 4, 5	Tiene por objeto regular el ejercicio de la soberanía, jurisdicción y control en los espacios acuáticos, conforme al derecho interno e internacional, así como regular y controlar la administración de los espacios acuáticos, insulares y portuarios de la República Bolivariana de Venezuela. Son intereses acuáticos, aquellos relativos a la utilización y el aprovechamiento sostenible de los espacios acuáticos e insulares de la Nación. Los mismos se derivan de los intereses nacionales. Las políticas acuáticas consisten en el diseño de lineamientos estratégicos sobre la base de las potencialidades, capacidades productivas y recursos disponibles en las zonas costeras y otros espacios acuáticos, que garanticen el desarrollo sustentable social y endógeno, la integración territorial y la soberanía nacional
Decreto con	1, 2, 3, 4, 5, 6,	Esta Ley tiene por objeto regular el sector pesquero y de acuicultura a través de disposiciones que

Rango, Valor y Fuerza de Ley de Pesca y Acuicultura (G.O. 37.727) 2008	7, 8, 19, 26	permitan al Estado fomentar, promover, desarrollar y regular las actividades de pesca, la acuicultura y actividades conexas, basadas en los principios rectores que aseguren la producción, la conservación, el control, la administración, el fomento, la investigación y el aprovechamiento responsable y sostenible de los recursos hidrobiológicos, teniendo en cuenta los aspectos biológicos, tecnológicos, económicos, de seguridad alimentaria, sociales, culturales, ambientales y comerciales pertinentes. Esta ley declara a la pesca y acuicultura de interés público por la importancia estratégica que tienen para la seguridad alimentaria de la población, por los beneficios socioeconómicos y tecnológicos que de ellas se derivan y por su importancia geopolítica y genética. Según la ley son competencias del Ejecutivo Nacional, por órgano del Ministerio de Agricultura y Tierras y del Instituto Nacional de la Pesca y Acuicultura: 1. Coadyuvar en la formulación de las políticas en materia pesquera y acuícola. 2. Elaborar el Plan Nacional de Desarrollo Pesquero y de la Acuicultura, en consonancia con el Plan de Desarrollo Nacional, oída la opinión de los distintos órganos consultivos con competencia en la materia. 3. Establecer los mecanismos de rectoría y coordinación para garantizar el cumplimiento del Plan Nacional de Desarrollo Pesquero y de la Acuicultura, así como la aplicación de las políticas sectoriales en todo el país. De esta forma el Instituto de la Pesca y Acuicultura velará porque el derecho a la pesca y la acuicultura se ejerzan armoniosamente, cuando concurren en un mismo espacio, donde se estuviere realizando la pesca artesanal. Así mismo, cualquier otra actividad que pretenda realizarse dentro de los espacios acuáticos, deberá hacerse garantizando las faenas de pesca o acuicultura legalmente autorizadas. Para la autorización de acuicultura El Instituto Nacional de la Pesca y Acuicultura podrá autorizar actividades de acuicultura en cualquier ambiente acuático de uso público, destinado para otros fines, siempre que no entorpezca la función original para la cual se construyó el reservorio de agua, ni se altere significativamente la calidad de la misma. En cuanto a la introducción de organismos exóticos El Ministerio de Agricultura y Tierras, por órgano del Instituto Nacional de la Pesca y Acuicultura en coordinación con el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, evaluará, técnica y
---	---------------------	--

		científicamente, las solicitudes de introducción al país de recursos hidrobiológicos exóticos. El Ministerio de Agricultura y Tierras, por órgano del Instituto Socialista de la Pesca y Acuicultura, tomará las medidas para minimizar los riesgos de epidemias y otros efectos adversos en los cultivos y en el ambiente acuático. Así mismo, promoverá prácticas adecuadas para el desarrollo de programas de mejoramiento genético y sanidad, en todas las etapas involucradas en las actividades de acuicultura.
Ley de Gestión de Diversidad Biológica (G.O. 39.070) 2008	1, 76, 77, 78	Dicha Ley tiene por objeto establecer las disposiciones para la gestión de la diversidad biológica en sus diversos componentes. Comprende los genomas naturales o manipulados, material genético y sus derivados, especies, poblaciones, comunidades y los ecosistemas presentes en los espacios continentales, insulares, lacustres y fluviales, mar territorial, áreas marítimas interiores y el suelo el subsuelo y espacio aéreo de los mismos Con respecto a las especies exóticas: la tenencia y manejo de especies exóticas deberá realizarse en instalaciones construidas considerando los requerimientos de sobrevivencia de la especie de la cual se trate, garantizando de tal manera la infraestructura adecuada y las medidas pertinentes para el control de los individuos en cautividad que comporte además la minimización de los riesgos de fuga, integrado en un plan de manejo supervisado y aprobado por la Autoridad Nacional Ambiental. La tenencia, cría y cultivo de especies exóticas acuáticas solo podrá realizarse en instalaciones construidas en tierra firme. A tal fin quedando prohibida el uso de jaulas flotantes, encierro, corrales, balsas o cualquier otra infraestructura para la crianza o cultivo de especies exóticas fuera de dichas instalaciones

Fuente: elaboración propia con base en la Legislación Nacional

CAPITULO 3

3.1 METODOLOGÍA

Enmarcados en las directrices de Venezuela en materia ambiental, legislativa, de ordenamiento territorial, y en función del objetivo general y los objetivos específicos de este estudio, se diseñó el proceso metodológico, el cual está fundamentado en distintas aproximaciones aplicadas a nivel mundial para la selección de áreas para la acuicultura marina. Adicional a esto, durante todo el estudio se contó con la asesoría de expertos en materia de biología marina, oceanografía y acuicultura marina. Es importante destacar que la metodología fue adaptada y diseñada a medida que se avanzaba en el estudio. Los principales trabajos analizados para la construcción del proceso metodológico fueron: Pérez (2002), Macías & Del Castillo (2005), Delgado (2007) y UICN (2009).

Para el cumplimiento de los objetivos planteados, el trabajo se dividió en varias etapas:

1. Delimitación del área de estudio.
2. Síntesis esquemática del concepto de **vocación de uso acuícola marino**.
3. Caracterización de los requerimientos biofísicos y socio-económicos de cada rubro.
4. Caracterización biofísica del área de estudio.
5. Descripción socio-económica, y político-institucional del área de estudio.
6. Análisis cartográfico mediante un SIG y elaboración de propuestas de áreas con vocación acuícola

3.1.1 Delimitación del área de Estudio

El área de estudio abarca la zona norte-costera y oeste-costera (desde la parte terrestre 500 metros hasta la línea de costa, hasta los 3 mil metros medidos desde la línea de costa hacia el mar), de la península de Araya, correspondiente a las parroquias Araya y Chacopata del Municipio Cruz Salmerón Acosta, del estado Sucre, localizada específicamente al nor-oeste del mismo. (Figura 5)

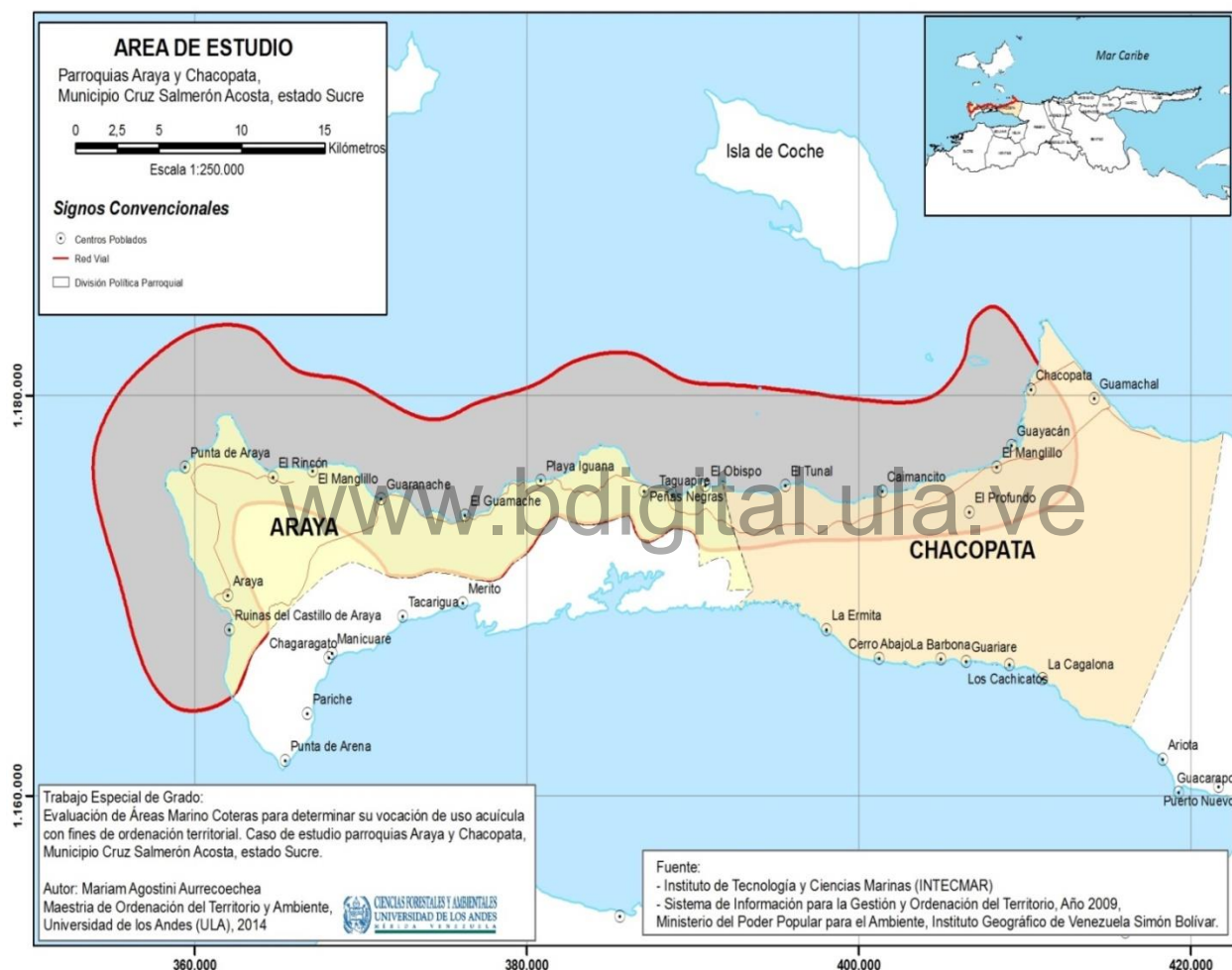


Figura 5.- Mapa Área de Estudio

3.1.2 Síntesis Esquemática del Concepto de Vocación de Uso Acuícola en Zonas Marino-Costeras.

En esta etapa, de acuerdo al análisis documental correspondiente a la ordenación del territorio y la acuicultura marina en general se construyó el siguiente esquema para orientar la investigación, el cual sintetiza el concepto de vocación de uso acuícola expuesto en el marco teórico. (Figura. 6)

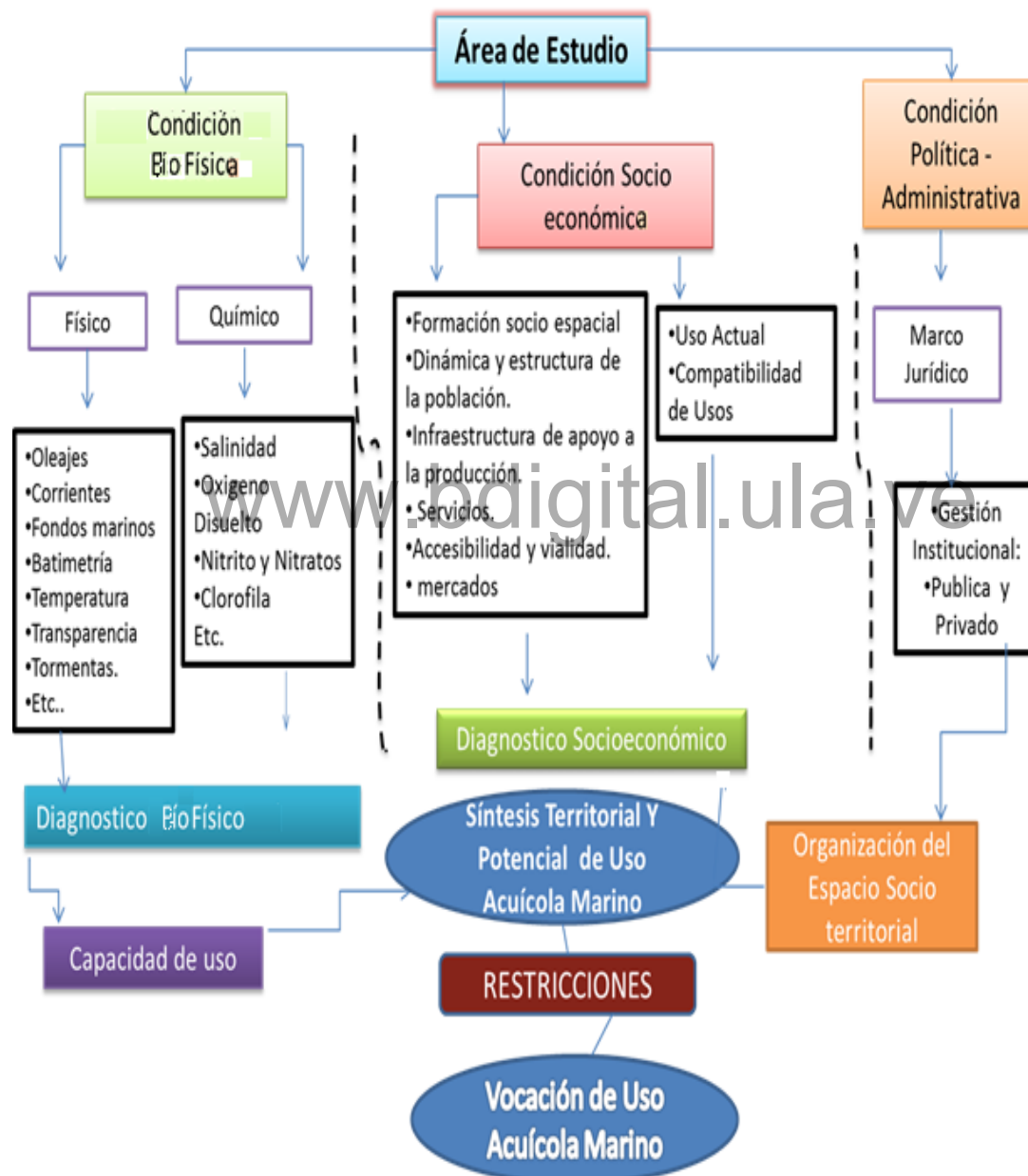


Figura 6.- Síntesis esquemática para la determinación de la "Vocación de Uso Acuícola Marino"

3.1.3 Caracterización de los Requerimientos biofísicos, Socio-Económicos y Político-Institucionales de Cada Especie.

Esta etapa de la investigación se realizó en varios pasos los cuales se describen a continuación:

3.1.3.1 Revisión, bibliográfica, documental y entrevistas:

Se realizó una exhaustiva revisión bibliográfica y documental sobre la acuicultura marina en general, su desarrollo en el mundo y en Venezuela, así como sobre las especies más cultivadas en zonas tropicales. Se indagó en los requerimientos biofísicos, socio-económicos y político-institucionales para el desarrollo de la acuicultura marina en general y por especie.

Se realizaron entrevistas semi-estructuradas a expertos nacionales e internacionales en el tema acuícola marino, específicamente sobre moluscos bivalvos, macroalgas y peces.

www.bdigital.ula.ve

3.1.3.2 Selección de las especies a evaluar:

Para la selección de las especies a evaluar, se tomó en consideración:

- ✓ Rentabilidad económica de la especie a cultivar.
- ✓ Antecedentes de cultivo en Venezuela y en otras zonas tropicales.
- ✓ Desarrollo tecnológico del cultivo (si se han completado todas las etapas del desarrollo de la especie en cautiverio).

3.1.3.3 Descripción de los requerimientos biofísicos, socio-económicos y político institucionales de cada especie

En esta etapa se diseñaron tres instrumentos en formato de cuadros. En el caso de la evaluación de las variables físico-naturales y las socio-económicas, se adaptó cada instrumento para cada especie. En el caso de las variables político

institucionales, se elaboró un instrumento para evaluar la acuicultura marina en general

Para cada grupo (moluscos bivalvos, macroalgas y peces) se seleccionaron las siguientes especies:

Cuadro 3.- Selección de Especies Para el Estudio

Macroalgas		
Grupo	Nombre especie	Sistema de cultivo
Rodofitas	<i>Kappaphycus alvarezii</i>	Long line
	<i>Eucheuma isiforme</i>	Long line,
	<i>Gracilariopsis lemaneiformis</i>	Long line
Moluscos Bivalvos		
Militidos	<i>Perna perna</i>	Long line-faroles chinos
	<i>Perna viridis</i>	Sistema de fondo
Pectinidos	<i>Liropecten nodosus</i>	Long line
	<i>Pinctada imbricata</i>	Long line
Peces		
Pelágicos	<i>Rachicentrum canadus</i> (Cobia o Bacallao)	Jaulas flotantes
	<i>Pomatomus saltaterix</i> (peje negro o anchoa)	Jaulas flotantes
Demersal	<i>Lutjanus purpureus</i> (Pargo Rojo o pargo guayanes)	Jaulas flotantes

Los cuadros 5, 7 y 8 que se presentan a continuación son el instrumento usado para evaluar un área determinada en función de los requerimientos para cada especie. Estos fueron elaborados con base en la metodología planteada por Macias *et al.* (2005), la UICN (2009) y la FAO (2011, 2013) las mismas fueron adaptadas para este trabajo. Para el caso biofísico el cuadro se dividió (Cuadro 5) de la siguiente manera:

- Variables:** están divididas por tipo: químicas, físicas y biológicas.
- Rangos:** son los límites de las variables, tanto mínimos como máximos, presentes en la costa nor-oriental de Venezuela.
- Valor:** de acuerdo a los rangos de las variables presentes en cada área se asigna un valor de 1, 0, -1 que significan:
 - ✓ 1: Variable que indica condiciones idóneas para el cultivo marino.
 - ✓ 0: Variable que en la condición que se presente resulta indiferente para el desarrollo del cultivo.

✓ -1: Variable que afectará negativamente al cultivo.

- d) **Ponderación:** puntuación que sirve para indicar el peso o grado de influencia de la variable para el desarrollo del cultivo. Para esto se tomó un valor de 1 a 10, representado en la siguiente escala (Cuadro 4)

Cuadro 4.- Escala para la ponderación de las variables biofísicas

Ponderación	
1	Variable sin influencia para el desarrollo del cultivo.
2	Variable con muy poca influencia para el desarrollo del cultivo.
3	Variable con poca influencia para el desarrollo del cultivo.
4	Variable medianamente influyente para el desarrollo del cultivo.
5	Variable influyente para el desarrollo del cultivo.
6	Variable muy influyente para el desarrollo del cultivo.
7	Variable altamente influyente para el desarrollo del cultivo.
8	Variable determinante para el desarrollo del cultivo.
9	Variable muy determinante para el desarrollo del cultivo
10	Variable completamente determinante para el desarrollo del cultivo

Fuente: elaboración propia

- e) **Total:** se obtiene de multiplicar el valor de la variable por la ponderación. De esta forma se le asigna un valor total a un área en particular, con la cual se puede determinar su Aptitud Biofísica, con respecto a un puntaje total ideal previamente establecido.

En el caso del cuadro socio-económico se dividió de la siguiente forma (cuadro 7):

- a) **Variables:** representan el acuí-soporte actual (infraestructura necesaria para realizar la actividad acuícola) y los servicios que reflejan las condiciones actuales de vida de las comunidades (salud, educación, transporte, electricidad, aguas blancas, etc.)
- b) **Valor:** de acuerdo a las condiciones actuales de las variables socio-económicas requeridas para realizar con éxito la acuicultura marina, en cada área se asigna un valor de 1, 0, -1 que significa:
- ✓ 1: Variable que presenta buenas condiciones para el adecuado desarrollo de la acuicultura respectiva
 - ✓ 0: Variable que presenta condiciones regulares para el adecuado desarrollo de la acuicultura respectiva

- ✓ -1: No hay presencia de la variable en el área de estudio o se presenta en condiciones muy desfavorables para el adecuado desarrollo de la acuicultura respectiva.

Cuadro 5.- Instrumento para evaluar los requerimientos Biofísicos

Tipos	Variables	Rango	Valor	Factor de Ponderación	TOTAL AH
Físicas	Oleaje	0 cm - 10cm			
		10 cm - 30 cm			
		> 30 cm			
	Fondos marinos	Rocoso			
		Arenoso			
		Arenoso fangoso			
		Fangoso			
	Corrientes	0 -10cm/s			
		10 - 20 cm/s			
		> 30cm/s			
	Turbidez	Claras > 12 m			
		Oscuras 0,65 - 1.5 m			
Temperatura	22° - 26° min				
	26 ° - 30 °				
	mas de 30°				
Químicas	Salinidad	< 22 ppm			
		22 a 28 ppm			
		28 a 36 ppm			
		>37 ppm			
	Oxígeno disuelto	3 mg/ml			
		0-0,12			
	Nitritos	0,12-0,25			
		0,25-0,55			
		0,13-1,25			
	Nitratos	0,13-2,50			
,2,5-5					
Biologicas	Herbívoros	Presencia			
		No presencia			
	coliformes fecales	Presencia			
		No presencia			
Total					

Fuente: Elaboración propia, a partir de la adaptación de Macias (2002)

- c) **Ponderación:** puntuación que sirve para indicar el peso o grado de influencia de la variable con respecto al área de estudio, para el desarrollo del cultivo. Para esto se tomó un valor de 1 a 10, representado en la siguiente escala (Cuadro 6)
- d) **Total:** el total se obtiene de multiplicar el valor de la variable por la ponderación, de esta forma se le asigna un valor total a un área, con el cual se puede determinar su condición socio-económica actual con respecto a un puntaje total ideal previamente establecido.

Cuadro 6.- Escala de Ponderación Para las Variables Socioeconómicas

Ponderación	
1	Variable sin influencia para el desarrollo del cultivo.
2	Variable con muy poca influencia para el desarrollo del cultivo.
3	Variable con poca influencia para el desarrollo del cultivo.
4	Variable medianamente influyente para el desarrollo del cultivo.
5	Variable influyente para el desarrollo del cultivo.
6	Variable muy influyente para el desarrollo del cultivo.
7	Variable altamente influyente para el desarrollo del cultivo.
8	Variable determinante para el desarrollo del cultivo.
9	Variable muy determinante para el desarrollo del cultivo
10	Variable completamente determinante para el desarrollo del cultivo

Cuadro 7.- Instrumento para evaluar el acui-soporte

Centro Poblado				
Tipos	variables	Valor	Ponderación	TOTAL
Servicios	Vialidad			
	Puertos			
	Muelles			
	Laboratorios Reproducción			
	Laboratorios Control Químico			
	Congeladores			
	Electricidad			
	Agua Dulce			
	Planta Procesadora			
	Alcantarillado			
	Ferreterías y otros comercios para el desarrollo de la actividad			
	Centros de Salud			
	Centros educativos			
	Talleres electricos			
Mercado de colocación de productos	Supermercados			
	Bodegas			
	Caveros			
TOTAL				

Fuente: elaboración propia

En el caso del instrumento político-institucional, se construyó con base en las dimensiones analizadas en dicho apartado. Se establecieron una serie de Ítems en forma de cuestionario. A continuación se muestra un ejemplo del instrumento (cuadro 8) y la escala estimada fue la siguiente:

0	No
1	Muy poco
2	Medianamente
3	Regular
4	Muy apropiado

Cuadro 8.- Ejemplo de Instrumento para evaluar la gestión político-institucional

Políticas Básicas y Marco Legal	0	1	2	3	4
¿Existe un marco político para la acuicultura marina?					
¿Existe reglamentación específica para la acuicultura?					
¿La acuicultura marina está integrada en la reglamentación de la pesca?					
¿La acuicultura marina está integrada en otras reglamentaciones?					
¿Existe una reglamentación para otorgar concesiones para el desarrollo de la actividad?					
¿Los requerimientos para la solicitud de concesiones son sencillos de procesar para los productores?					
Autoridades Responsables del Desarrollo de la Política Para Acuicultura	0	1	2	3	4
¿Existen instituciones responsables para el desarrollo de la política para la acuicultura?					
¿Existe personal específico en dichas instituciones para el desarrollo de la acuicultura?					

Fuente: elaboración propia

3.1.4 Caracterización Biofísica del Área de Estudio.

Para la caracterización biofísica, se levantó con información suministrada por los pescadores de la zona. Se realizaron salidas de campo, revisión bibliográfica y documental sobre los parámetros biofísicas del área de estudio, haciendo especial énfasis en los aspectos oceanográficos y marino-costeros.

Con los pescadores del caserío de Guaranache, de la parroquia Araya, y usando un mapa a escala 1:250.000 se delimitaron las áreas de acuerdo al tipo de fondo marino presente, identificándose cuatro (4) tipos: arenoso, fangoso, fango-arenoso y rocoso

De igual forma se llevaron a cabo tres (3) salidas de campo durante los meses de julio, agosto y septiembre de 2012. Se midió *in situ* oleaje, la temperatura del agua, y la turbidez. El oleaje se midió con una varilla métrica de dos metros de longitud que tocaba el fondo a una altura promedio de 1,50 metros y se midió la altura máxima y mínima de las olas, adicionalmente, usando un cronómetro, se calculó la frecuencia del oleaje. Con un disco de Secchi ⁷ se evaluó la turbidez del agua por la profundidad desde la cual dejaba de verse el disco.

Se recogieron muestras para determinar: salinidad, nitritos, nitratos y fosfato. Las muestras se tomaron a nivel superficial a una profundidad de 1.5 metros, a una distancia promedio de la orilla de 8 metros. En total se recogieron once (11) muestras las cuales fueron analizadas por el laboratorio de Oceanografía Química de la Universidad de Oriente, Cumaná.

Los puntos muestreados fueron los siguientes:

Cuadro 9.- Puntos Muestreados Salida de Campo 2012

Punto	Coordenadas	
Punta Colorada	1.171.379	359.835
El Rincón	1.176.595	364.916
Punta Araya	1.176.509	359.363
Guaranache	1.176.542	371.314
Guaranache II	1.174.996	373.024
Guamache	1.1174.725	376.530
Taguapire	1.1745.144	388.882
Caimancito	1.175.328	401.541
Guayacan	1.117.567	409.157
Chacopata (laguna)	1.178.182	409.944

3.1.5 Descripción Socio-Económica, y Político-Institucional del Área de Estudio.

Para el diagnóstico socio-económico se hizo una revisión y análisis documental sobre la formación socio-espacial y las condiciones socio-económicas de la región. Se levantó información mediante trabajo con los pescadores de la zona y se realizaron salidas de campo adicionales.

La dinámica y estructura de la población se evaluó de acuerdo a los censos realizados por el Instituto Nacional de Estadística (INE). Las condiciones de

⁷ Un disco Secchi o disco de Secchi es un instrumento de medición de la penetración luminosa, y por ello de la turbidez, en masas de agua como ríos, lagos y mares

infraestructura y servicio de los centros poblados se analizaron a partir de trabajos realizados por el Ministerio de Infraestructura (MINFRA) y por PDVSA.

La identificación de los usos actuales de la zona costera y marina, se realizó a partir de información cartográfica que demarcan el área portuaria, los centros poblados y las áreas destinadas a macro proyectos industriales.

La información de áreas con usos pesqueros se obtuvo mediante el trabajo con los propios pescadores, quienes identificaron en un mapa a escala 250.000 las áreas donde se lleva adelante una pesca intensiva y una pesca eventual.

Como pesca intensiva se entiende para este estudio aquella actividad pesquera que se realiza de **forma continua**, con una **alta intensidad** y usando el arte de pesca “*jala pa tierra*”, en un espacio determinado.

Como pesca eventual se entiende para este estudio, la actividad pesquera que se realiza de forma **esporádica**, en un espacio determinado y usando el arte de pesca “*jala pa tierra*”, en un espacio determinado.

El diagnostico político-institucional se llevó adelante mediante la revisión del marco jurídico, entrevistas no estructuradas a funcionarios públicos del Ministerio del Ambiente, INSOPECA y el Instituto Nacional de Espacios Acuáticos . También se entrevistaron expertos dedicados a la actividad acuícola. Se asistió a reuniones interinstitucionales cuyo objetivo fue discutir el desarrollo de proyectos acuícolas en el Estado Sucre. De igual forma se contó con el apoyo de la Dirección de Zonas Costeras del anterior Ministerio del Ambiente, quienes suministraron el Plan de Ordenación y Gestión Integrada de Zonas Costeras para el Estado Sucre (2005).

3.1.6 Análisis cartográfico mediante SIG

En este trabajo se usó una herramienta importante como lo es el Sistema de Información Geográfica (SIG), el cual hizo posible el análisis temporal y espacial adecuado, que facilitó la lectura, sistematización, representación y análisis de la información.

Un Sistema de Información Geográfica comprende una infraestructura conformada por componentes lógicos (software), componentes físicos (hardware), datos geográficos o geoespaciales y operadores que coordinan la recolección, almacenamiento, actualización, manipulación, análisis y utilización de la información

georreferenciada, tanto descriptiva como cartográfica, Estos permiten dar respuestas a consultas que favorecen la toma de decisiones (Valladares 2011)

Los Sistemas de Información Geográficas juegan un papel importante en el análisis de los aspectos espaciales del desarrollo y la gestión de la acuicultura marina. en esencia, se utilizan los SIG para evaluar las condiciones más adecuadas para el desarrollo de la acuicultura y organizar un marco para la gestión acuícola, “Las condiciones más adecuadas” y el “marco para la gestión acuícola” pueden verse en dos niveles. El primer nivel trata únicamente de los requisitos para realizar acuicultura per se. El segundo nivel es la acuicultura en el contexto de otros usos. Para ambas tareas de desarrollo y gestión, los datos espaciales y de atributos de todas las fuentes relacionadas son criterios específicos (FAO, 2009).

Todos los datos procesados fueron evaluados mediante la metodología multi-criterio basada en SIG. Siguiendo este método de evaluación se almacenaron los datos en la plataforma SIG, los datos fueron combinados, manipulados y analizados mediante decisiones que se exponen más adelante. Para obtener el resultado final se utilizó una **combinación lineal ponderada**, en la cual se estandarizan los criterios a un rango numérico común y luego se les combina por medio de un promedio ponderado. El resultado son mapas a los cuales se le sobrepusieron una o más restricciones y finalmente se les asignó umbrales en términos de aptitud, potencial de uso y vocación de uso acuícola marino. Esto con el fin de facilitar las decisiones en una futura planificación de las zonas costeras. El programa de SIG utilizado fue el software ArcGis versión 9.3 de Esri (Environmental Systems Research Institute)

El proceso se llevó adelante en las siguientes fases:

3.1.6.1 Elaboración de la información

Luego de la recopilación de los datos biofísicos y socio-económicos, se manejó la información mediante la digitalización de los usos actuales (turismo, pesca, navegación, etc.), y las variables puntos batimétricos y fondos marinos. Estas capas de información se crearon usando como base la cartografía nacional en formato digital, proporcionada por el Instituto de Tecnología y Ciencias Marinas de la Universidad Simón Bolívar, y el Sistema de Información para la Gestión y Ordenación del Territorio del anterior Ministerio del Ambiente (SIGOT 2009) .

La digitalización de los usos actuales se hizo con base en los mapas de proyectos de PDVSA (2009) y al trabajo previo realizado con los pescadores. Para la demarcación

de los usos pesqueros y fondos marinos, se escanearon las imágenes en formato de mapas, las cuales fueron digitalizadas en capas de información.

El mapa batimétrico (isobatas) se realizó usando las cartas náuticas proporcionadas por el Servicio de Hidrografía y Navegación del Observatorio Naval “Juan Manuel Cagigal” de la Armada Bolivariana de Venezuela (Figura. 7). La carta náutica corresponde al canal de Margarita y el Golfo de Cariaco. Los puntos batimétricos se digitalizaron y se interpolaron, generando las líneas isobatas cada 10 metros, degradadas en color azul, las cuales permiten apreciar las diferentes profundidades.

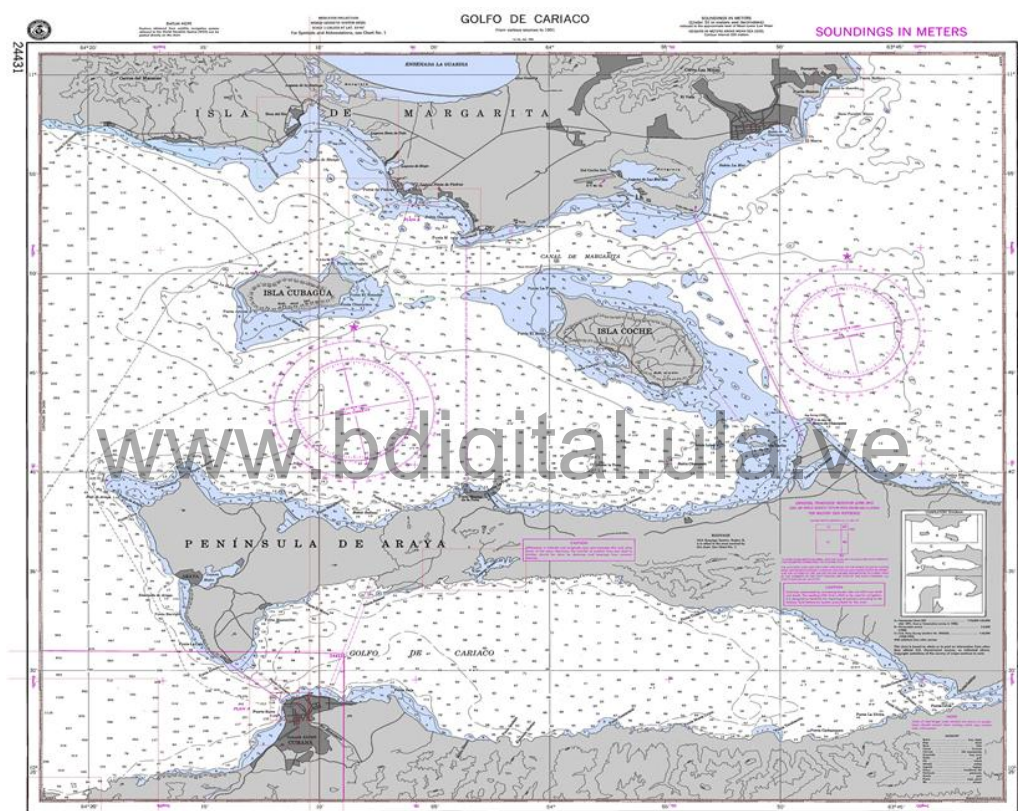


Figura 7.- Carta Nautica No. 24431 del Canal de Margarita y Golfo de Cariaco
Fuente: USGS de los EE.UU.

3.1.6.2 Proceso y tratamiento de la información

El proceso y tratamiento de la información se realizó en varias etapas:

3.1.6.2.1 Identificación de zonas por compatibilidad de uso:

Se analizó la compatibilidad o incompatibilidad de la acuicultura marina con los usos existentes en la zona (uso pesquero, portuario, minero y otros) o con posibles proyectos administrativos.

La compatibilidad de uso significa la posibilidad de existencia o no de un conflicto, que pueda llegar a frenar el desarrollo de la actividad acuícola marina frente a otra actividad que ocupe el mismo espacio. En este caso **alta compatibilidad** indica baja posibilidades de conflictos, y **baja compatibilidad** indica altas probabilidades en cuanto a que se pueda generar un conflicto de uso del espacio.

Para determinar el grado de compatibilidad de las diferentes actividades con la acuicultura marina se realizaron consultas a entes implicados en la gestión de dichas actividades (PDVSA, Gobernación, INEA, Ministerio del Ambiente). En el ámbito pesquero, se identificó, con ayuda de los pescadores de la zona (ya determinados por ellos en el mapa), aquellas zonas que por la intensidad de la pesca serían incompatibles con la actividad acuícola de interés para este trabajo.

También fue de gran importancia para determinar la compatibilidad de uso, comprender la formación socio espacial de la península de Araya y la importancia de las actividades que se desarrollan en el área de acuerdo a la historia y cultura de los pobladores. Una vez analizada la información, se clasificaron las zonas estudiadas en cuatro (4) categorías, de acuerdo al nivel de compatibilidad encontrado con los usos presentes en un determinado espacio:

- a) *Zonas disponibles*: aquéllas que no presentan ningún tipo de limitación administrativa, ni se desarrollan actividades que pudieran generar conflicto de uso para la práctica de la actividad acuícola.
- b) *Zonas con limitaciones ligeras*: aquéllas que presentan alguna actividad que se realice de manera eventual que pueda dificultar levemente el desarrollo de la acuicultura, si bien dichas limitaciones no resultan incompatibles con la actividad acuícola.
- c) *Zonas con limitaciones moderadas*: aquellas en las que se efectue una actividad de manera intensiva que pueda dificultar en mayor grado el desarrollo de la acuicultura. Dicha actividad puede resultar incompatible con la actividad acuícola.
- d) *Zonas excluidas*: aquellas que presentan limitaciones administrativas y/o legales, o se realiza en dicho espacio alguna actividad **completamente incompatible** con el desarrollo de la acuicultura marina. Estas las clasificamos como áreas que presentan severas restricciones para el uso acuícola.

3.1.6.3 Identificación de áreas funcionales marino-costeras

La ordenación del territorio se realiza sobre un análisis previo del mismo, en el que se definen una serie de ámbitos concretos de actuación, de manera que se disponga de unidades definidas que hagan operativo, los diferentes trabajos de gestión que puedan llevarse a cabo. En general, una vez delimitada el área de estudio, se definen una serie de unidades territoriales, conocidas como unidades de gestión homogéneas o **áreas homogéneas para este trabajo se entenderán como área funcionales marino-costeras**, las cuales se integran de acuerdo a condiciones similares (Gobierno de Navarra, 2011), Estos se adoptarán como sectores territoriales, para realizar la toma de decisiones sobre su ordenación. Estas áreas o zonas deben atender a dos objetivos principales:

- ✓ -Facilitar la comprensión del sistema territorial bajo estudio
- ✓ -Hacer fácilmente utilizable la información sectorial acopiada en el inventario

De esta manera, se identificaron **áreas funcionales** en la zona marina que se agruparon en función de:

a) Componente socio económico

- a.1) Zonas identificadas por compatibilidad de uso,
- a.2) Acuí-soporte

b) *Variables biofísicas*

3.1.6.4 Ponderación de la aptitud biofísica y los componentes socio-económico y político institucional para cada área homogénea por cada rubro.

Para realizar esta sección del trabajo, se construyó un cuadro adaptando la metodología propuesta por Delgado (2007). Para la evaluación de la Vocación de Uso Agrario de las tierras rurales. En dicha metodología se asigna un valor para cada componente territorial,. Todos los valores sumados dan como resultado la vocación de uso agrario de una determinada unidad de tierra. En el presente estudio se adaptó el término al de Vocación de Uso Acuícola Marino. El cuadro se construyó para orientar la determinación de la vocación de uso acuícola para cada área.

Valoración y Ponderación de las Variables Consideradas.

Para la clasificación final de la Vocación de Uso Acuícola Marino, se asignó un valor de 100%, que representa la sumatoria de todos los componentes territoriales. El peso de cada componente en esta metodología fue determinado mediante consultas a los expertos, análisis de la situación actual de acuicultura en Venezuela y por la experiencia de la autora obtenida trabajando en el campo de la acuicultura marina dentro y fuera del país.

Usando los cuadros multi-criterios para determinar la aptitud físico natural y evaluar los componentes socio-económicos y político-institucionales, elaborados para cada rubro, se evaluó cada área homogénea, obteniendo de esta forma la vocación de uso acuícola de cada área para cada rubro estudiado. A continuación se exponen el proceso de ponderación que se siguió para cada componente territorial.

Ponderación biofísica

Se realizó sumando el puntaje obtenido de la evaluación hecha para cada área por rubro. Luego se dividió por el valor ideal y se multiplicó por el porcentaje asignado en el cuadro de vocación de uso acuícola. Se obtuvo en esta primera parte la “*aptitud físico-natural*” para cada área homogénea, en función de los requerimientos para cada rubro.

www.bdigital.ula.ve

El porcentaje asignado para este componente de la vocación de uso fue de 20%. Para determinar el grado de aptitud se estableció el criterio: alta, media o baja aptitud. Los rangos establecidos según la clasificación se muestran a continuación. (Cuadro 11)

Cuadro11.- Rangos Aptitud Físico-Natural

APTITUD Biofísica	RANGO %
ALTA	16 - 20
MEDIA	10 - 15
BAJA	0 - 9

Cuadro 10.- Síntesis de Vocación de Uso Acuícola Marino

Identificación de las áreas funcionales marino costeras (AF) y los Tipos de Utilización marina (TUM)		Componentes de la VOCACION DE USO acuícola de las zonas marino costeras				Valor	Potencialidad de uso acuícola	Restricciones	Valor	Vocación de Uso Acuícola
		Aptitud Biofísica (20%)	Contexto Socio Económico		Contexto Político Institucional (30%)					
			Acui-soporte (20%)	Compatibilidad De Uso (30%)						
AF	Tipo de uso (TUM)	Valor (0-20)	Valor (0-20)	Valor (0-30)	Valor (0-30)	0-100	Calificación	Con / Sin	0-100	Clasificación

Fuente: Edificado a partir de Delgado (2007)

Ponderación de las condiciones socio-económicas

La ponderación del componente socio-económico se realizó evaluando el **acui-soporte** y la **compatibilidad de uso** que presenta cada área homogénea en función de cada grupo de cultivos. Esta se llevó adelante en dos partes:

- ✓ **Evaluación del acui-soporte.** se evaluó el acui-soporte por cada centro poblado, y luego se agruparon en dos: los centros poblados que se encuentran en las áreas de aguas claras (Araya y Punta Araya) que corresponde a la zona oeste costera de la península de Araya y los centros poblados que se encuentran ubicados en la parte norte - costera (El Rincón, El Guamache, Taguapire, Caimancito, Guayacan y Chacopata). Los resultados obtenidos por cada centro poblado se sumaron y ponderaron por grupo sacando la media total. El porcentaje asignado a este componente para los cultivos de macroalgas y moluscos bivalvos fue de 20% sobre el total de la vocación de uso y del 25% para el cultivo de peces. (Cuadro 12)
- ✓ **Evaluación de la Compatibilidad de Uso:** Se evaluó asignando un valor a cada zona por su compatibilidad de uso (disponibles, limitaciones, limitaciones 2 y excluidas), con base en 30%, sobre el total general para cultivos de macro algas y moluscos. Para el cultivo se asignó un peso equivalente al 25% del valor total asignado a la vocación de uso. (Cuadro 13)

Cuadro 11.- Rangos Ponderación Para el Acui-Soporte

	Cultivo Macroalgas y Moluscos Bivalvos 20%	Cultivo de Peces 25%
Zonas por Acui-soporte		
Zona Oeste-Costera	0-20	0-25
Zona Norte-Costera	0-20	0-25

Cuadro 12.- Ponderación Compatibilidad De Uso

	Cultivo Macroalgas y Moluscos Bivalvos 30%	Cultivo de Peces 25%
Zonas por Compatibilidad de Uso		
Disponibles	30	25
Limitaciones Ligeras	15	13
Limitaciones Moderadas	10	7
Excluidas	0	0

Ponderación Gestión Político Institucional.

A la gestión política institucional se le asignó un valor del 30%, para todos los cultivos, sobre el total general para vocación de uso. Se hizo una evaluación general para la acuicultura marina usando el instrumento diseñado para tal fin. La sumatoria del total de los ítems del instrumento, fue ponderada sobre el 30%.

Ponderación Potencial de Uso Acuícola Marino y Vocación de uso Acuícola Marino

Potencial de Uso Acuícola Marino

El potencial de uso acuícola marino es el resultado de la suma total del valor que obtuvieron todos los componentes territoriales en las evaluaciones anteriores, excluyendo las restricciones. Se calificó de la siguiente forma (Cuadro 14):

Cuadro 13.- Rangos para la ponderación Potencial de Uso Acuícola Marino

POTENCIAL DE USO ACUICOLA MARINO	RANGO %
ALTA	66 - 100
MEDIA	33 - 66
BAJA	0 - 33

La Vocación de Uso Acuícola Marino

La vocación de uso acuícola marino se obtuvo de multiplicar los resultados del potencial de uso por las restricciones, asumiendo el valor uno (1) para aquellas áreas y cultivos que no presentan restricciones ni administrativas ni legales y cero (0) para aquella áreas que presentan restricciones legales y/o administrativas. La clasificación se presentó de la siguiente forma (Cuadro 15)

:

Cuadro 14.- Rangos para la ponderación de Uso Acuícola Marino

VOCACIÓN DE USO ACUICOLA MARINO	RANGO %
ALTA	66 - 100
MEDIA	33 - 66
BAJA	0 - 33

Los colores usados para la clasificación de la aptitud biofísica, potencial de uso acuícola marino y vocación de uso marino se escogieron de la paleta de colores del formato RGB proporcionado por el ArcGis. La numeración es la siguiente:

Cuadro 15.- Colores Usados Según Escala RGB

Colores	R	G	B
	0	168	132
	229	204	13
	214	85	26

3.1.6.5 Elaboración de la Cartografía

El producto de todas las fases del trabajo descrito en los apartados anteriores es la determinación de la vocación acuícola marina de las áreas marino-costeras de la península de Araya, y la elaboración de la cartografía digital que lo sintetiza. Contribuyendo de esta manera con una herramienta que facilita los procesos de ordenación y gestión de las zonas marino-costeras.

Los mapas elaborados muestran, para cada rubro seleccionado, la aptitud biofísica, el potencial de uso acuícola marino y la vocación de uso acuícola marino que tiene cada área homogénea en función de la secuencia lógica seguida en este trabajo, las cuales se representan mediante la leyenda señalada anteriormente. De esta forma, se puede apreciar la cartografía como una herramienta útil que permite tener criterios sólidos en el momento de tomar decisiones con respecto al desarrollo de la acuicultura marina en la zona y para el diseño de los planes de ordenación de zonas marino-costeras.

CAPITULO 4

4.1 Caracterización de los Requerimientos Biofísicos, Socio-Económicos y Político-Institucionales de Cada Rubro.

4.1.1 *Requerimientos Físico-Naturales y Socio-económicos de las Macroalgas*

4.1.1.1 *Aspectos Generales*

Las macroalgas se cuentan entre las especies que constituyen el punto de partida de la cadena alimenticia, y producen la mayor parte del oxígeno en los ecosistemas acuáticos. Forman además un sustrato de fijación para muchos organismos sésiles, al mismo tiempo que sirven como albergue a numerosas especies de peces, crustáceos y moluscos a los que dan refugio y protección contra depredadores. Esto ocurre en su estado natural o cuando son cultivadas en granjas marinas.

Por otra parte, las macroalgas ejercen un papel de protección de las costas contra las agresiones de tipo erosivas, atenuando la resaca y participando como agentes descontaminantes de las aguas al utilizar los nutrientes procedentes de los aportes terrígenos. Adicionalmente, estimulan el desarrollo de los microorganismos al expulsar diversas sustancias que favorecen su crecimiento (Fundación Alfonso Martín Escudero, 1999).

Existen cultivos comerciales de algas en diversas partes del mundo, incluyendo microalgas y macroalgas. Estas últimas se dividen en tres grandes grupos: pardas (Feofitas), verdes (Clorofitas) y rojas (Rodofitas). Las algas rojas, objeto de estudio en este trabajo, comprenden los tipos más complejos y especializados de algas, tienen la pared celular típicamente diferenciada en una capa celulósica interna y una capa péptica externa; en la pared celular y en los espacios intercelulares de muchas de estas algas se encuentran sustancias coloidales que son mezclas de polisacáridos sulfurados (agar y carragenina) (Fundación Alfonso Martín Escudero, 1999).

Desde esta perspectiva, el cultivo de algas marinas representa una actividad cónsona con el ambiente, que además no genera desechos ni efluentes y diversifica la actividad productiva tradicional, reduciendo la presión sobre ciertas especies amenazadas como, las tortugas marinas, caracoles y langostas (Rincones, 2000)

4.1.1.2 La Industria de las Algas

Las civilizaciones orientales han consumido las algas por sus cualidades naturales durante milenios, pero es solo a partir de mediados de 1800 cuando se da inicio al cultivo de las mismas, en lugar de la recolección de los bancos naturales existentes en Japón.

Además de sus cualidades nutricionales, las algas marinas tienen otras aplicaciones como fuente de ficocoloides o gomas marinas (agar, alginatos y carragenina) para la industria de alimentos, cosmetología, biotecnología e ingeniería genética, así como para la elaboración de dietas balanceadas para animales (Rincones & Smith , 2006). La producción de los ficocoloides ha hecho del cultivo y procesamiento de las algas una industria multimillonaria, gracias a las propiedades de estas gomas marinas como gelificantes de retención de líquido y su cualidad para emulsificar en varios sistemas (Renn, 1997).

En los últimos años las firmas farmacéuticas han desarrollado nuevos fármacos a partir de diversos compuestos y extractos algales que han mostrado actividad biológica diversa. Tal es el caso de los fucoidanos, una clase polisacáridos extraídos de las algas pardas, los cuales están compuestos de fucopiranos y sulfato natural y tienen un amplio espectro de actividad en los sistemas biológicos como actividad anticoagulante, antitrombótica, antiinflamatoria y efectos antiproliferativos (Religa *et al.*, 2000), así como actividad antitumoral, anticancerígena, antimetástasica y fibrinolítica (Coombe *et al.*, 1987, Maruyama *et al.*, 1987).

4.1.1.3 Descripción de las Especies Seleccionadas

Para este estudio se han seleccionado las especies: *Gracilariopsis tenuifrons* (Cuadro 17), *Kappaphycus alvarezii* (Cuadro 18) y *Eucheuma isiforme* (cuadro 19), por sus antecedentes de cultivo tanto en Venezuela como en el mundo, su rápido crecimiento, el mercado y los beneficios económicos y sociales que para las comunidades costeras de pescadores implica la siembra de estas especies. En los siguientes cuadros se muestra una breve descripción de cada especie.

Cuadro 16.- Ficha Técnica *Gracilariopsis tenuifrons*

Nombre común:		Gracilaria, limo, pelillo		Fotografía o dibujo	
Nombre científico:		<i>Gracilariopsis tenuifrons</i> (C.J.Bird & E.C.Oliveira) Fredericq & Hommersand, 1989			
Sinonimia:	Ninguna				
Descripción:					
Gracilariopsis tenuifrons (Rhodophyta: Gracilariales: Gracilariaceae) es un alga ramificada de color verde oliva, el cual puede variar dependiendo del estado nutricional de la planta y la disponibilidad de luz en la columna de agua, alcanzando a veces un color rojo carmesí o vino tinto.					
Cuerpos de agua donde se reporta:					
Los bancos naturales son de diversos tamaños y en determinadas épocas de alta productividad, alcanzan un volumen exuberante de hasta 6 kg.m-2 en peso húmedo (Rincones <i>et al.</i> , 1993a) ocasionando desprendimientos masivos de sus bases debido a la acción del oleaje y de las corrientes, dando origen a ribazones en las costas de esa región. Se encuentra creciendo todo el año en zonas intermareales y submareales, enterrada en sustratos arenoso-fangosos y fijada a pequeñas conchas de mar y piedras.					
Abundancia:	Media	Talla y peso máximos	Son de tamaño variable dependiendo de la profundidad y exposición al oleaje y las corrientes, teniéndose holotipos de individuos tetraspóricos de hasta 4 y 6 m de longitud (Balladares & Rubio, com. pers.).Presenta una tasa de crecimiento de 7% diario.		
Ciclo de Vida:	Poseen un ciclo de vida de alternancia de generaciones isomórficas o trifásico, siendo morfológicamente idénticas en todas las fases de su ciclo de vida.	Tipo y época de reproducción:	Se reproduce vegetativamente por fragmentación. Se encuentra creciendo todo el año en zonas intermareales y submareales, enterrada en sustratos arenoso-fangosos y fijada a pequeñas conchas de mar y piedras		
Uso actual:				Uso potencial:	
En la actualidad no esta siendo aprovechada				Para cultivo, extracción de agar, suplemento para alimento concentrado para animales por su alto contenido de proteína, que puede alcanzar 21% en peso seco (Sierra-Vélez y Alvarez-León, 2009).	

Fuente: Ministerio Para el Poder Popular del Ambiente (SF)

Cuadro 17.- Ficha Técnica *Kappaphycus alvarezii*

Nombre común:		cottoni		Fotografía o dibujo	
Nombre científico:		<i>Kappaphycus alvarezii</i> (Doty) Doty ex P.C. Silva 1996			
Sinonimia:		Ninguna			
Descripción:					
<i>Kappaphycus alvarezii</i> (Rhodophyta: Gigartinales: Solieriaceae) es un alga muy cartilaginosa, que puede ser erecta o postrada en su hábito y consiste de ramas que varían de cilíndricas a achatadas, dependiendo de las condiciones de crecimiento, corrientes, mareas, disponibilidad de luz, nutrientes, etc. Es una especie plástica en lo que respecta a su morfología, debido a su fácil adaptación a las condiciones de cultivo y hábitat. El talo puede ser dispersamente ramificado y cubierto con rametos blandos. En un corte transversal, la médula consiste de grandes células circulares. Sus colores varían, se pueden encontrar talos verdes, rojos o pardos.					
Cuerpos de agua donde se reporta:					
Es originaria de Filipinas. Se encuentra en cuerpos de agua de mares tropicales, con aguas claras sobre fondos arenosos y a baja profundidad.					
Abundancia:		Baja	Talla y peso máximos:	Tiene un promedio de crecimiento de 4 a 7% por día. Una planta puede pasar de 2 kilos a 10 kilos en un mes.	
Ciclo de Vida:		<i>Kappaphycus alvarezii</i>, como todas las Gigartinales, poseen un ciclo de vida de alternancia de generaciones isomórficas o trifásico, siendo morfológicamente idénticas en todas las fases de su ciclo de vida.		Tipo y época de reproducción:	Se reproduce vegetativamente por fragmentación
Uso actual:				Uso potencial:	
En la actualidad es aprovechada mundialmente. La carragenina que produce es uno de los subproductos mas preciados, siendo usado este gel por la industria farmacéutica y de cosméticos, así como en la de alimentos. Otro de sus usos importantes es como fertilizante, el cual se elabora a partir de su parte liquida pues presenta un alto contenido en fithormonas que estimulan el crecimiento de las plantas.				Cultivo para extraccion de carragenina y fertilizantes	

Fuente: Ministerio Para el Poder Popular del Ambiente (SF)

Cuadro 18.- Ficha técnica *Eucheuma isiforme*

Nombre común:		Seamoss		Fotografía o dibujo	
Nombre científico:		<i>Eucheuma isiforme</i> (C.Agardh) J.Agardh 1847			
Sinonimia:		Ninguna			
Descripción:					
		<i>Eucheuma isiforme</i> (Rhodophyta: Gracilariales: Gracilariaceae), es un alga de color amarillo claro y aparenta el color del polvo. Tiene ramas cartilaginosas multidireccionales, que a veces le crecen ramas secundarias			
Cuerpos de agua donde se reporta:					
		Puede ser encontrada creciendo alrededor de la costa de Florida, en torno a las Bermudas, el Golfo de México, la costa de Yucatán, las islas del Caribe, al sur de Venezuela, y también en Nicaragua. Es especialmente común en las zonas de Belice, Barbados y Barbuda, asociada a aguas claras así como fondos arenos y coralinos.			
Abundancia:	Baja	Talla y peso máximos	El máximo crecimiento puede ocurrir durante octubre a abril, con poco crecimiento que ocurre durante el verano. Las tasas de crecimiento pueden variar de 1 a más de 2% por día.		
Ciclo de Vida:	Poseen un ciclo de vida de alternación de generaciones isomórficas o trifásico siendo morfológicamente idénticas en todas las fases de su ciclo de vida.		Tipo y época de reproducción:	Se reproduce vegetativamente por fragmentación. Se encuentra creciendo todo el año en zonas intermareales y submareales.	
Uso actual:				Uso potencial:	
Es una especie productora de iota carragenina, productio que es exportado desde algunos países del Mar Caribe hacia Dinamarca. En el Caribe es un ingrediente local conocido por las familias y los restaurantes en bebidas, pasteles y panes, y como un vegetal. Se mezcla en bebidas populares en un batido frío (comúnmente llamado Sea Moss)				Para cultivo, extracción de iota carragenina.	

Fuente: Ministerio Para el Poder Popular del Ambiente (SF)

4.1.1.4 Etapas del Cultivo de Macroalgas

El cultivo de macroalgas en el ambiente marino es un procedimiento relativamente sencillo. Luego de seleccionar el área disponible para la siembra es fundamental seguir estos pasos:

- a) Elección de los implantes: los cuales debe presentar buenas condiciones, sin organismos epífitos y en el caso de *K. alvarezii* y *E. isiforme* que no muestren blanqueamientos causados por exposición al aire o agua dulce.
- b) Se preparan las cuerdas y se amarran las plantas de acuerdo al sistema de cultivo (el cual se describe más adelante).
- c) Durante un promedio de 30 a 45 días, se realiza mantenimiento de la granja, limpiando las algas y replantando aquellas que se hayan soltado.
- d) La cosecha se realiza pasados los 30 o 45 días, dependiendo de la tasa de crecimiento del alga y la época del año. Al cosechar, se separa un pequeño porcentaje (aproximadamente un 20% del total cosechado) para la nueva siembra. El resto se coloca extendida al sol durante dos o tres días hasta que seque cuando queda lista para su venta.

4.1.1.5 Sistemas de cultivo

La identificación de las variables biofísicas requeridas para la siembra de macroalgas depende en un porcentaje del sistema de cultivo usado. A continuación se describen dos de los sistemas de cultivos existentes (para este estudio se evaluaron las áreas en función del sistema de cultivo long-line):

- a) *Sistema de monolíneas o de fondo*: Se atan los implantes de algas en cuerdas de polipropileno, las cuales a su vez serán unidas a estacas de madera ancladas en el fondo. El sistema de fondo se realiza de 0,5 a 2 m de profundidad. El sistema pudiera contar con estructuras de flotación de ser necesario.
- b) *Sistema suspendido o Long line*: Se atan implantes de algas en cuerdas de polipropileno, que a su vez se amarran a estructuras flotantes de cuerdas de mayor diámetro, y son fijadas al substrato por medio de anclas. El sistema contará

con estructuras de flotación para mantener las líneas a nivel del agua. Este sistema suspendido se realiza entre 2 a 8 m de profundidad.

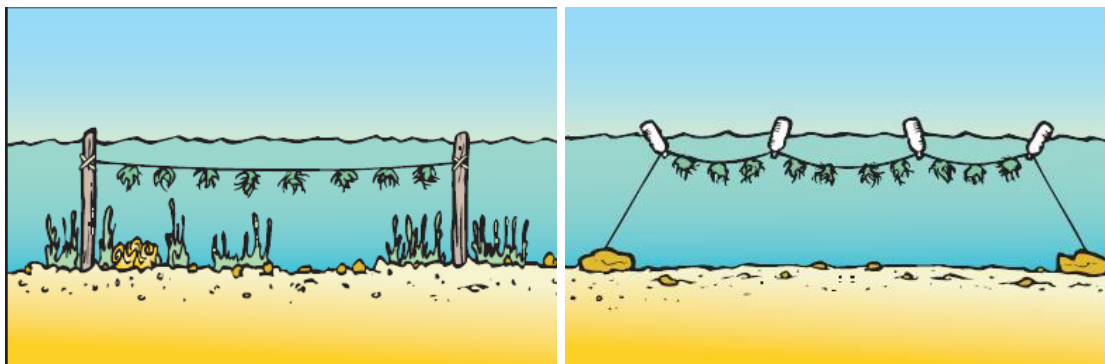


Figura 8.- Cultivo de sistema de fondo (izq.) y cultivo sistema flotante o long line (der.)

4.1.1.6 Requerimiento Físico Naturales

Para considerar si un área posee las condiciones apropiadas, se debe tomar en cuenta la fertilidad del lugar. La fertilidad representa la capacidad potencial de producción de un lugar determinado, así como la combinación favorable de factores ambientales, el cual depende de varios factores intrínsecos definidos dentro de los conceptos actuales de la agronomía marina (Rincones, 2011 ; Neish, 2003). Entre ellos se destacan:

- ✓ Luz (transparencia e irradiación)
- ✓ Temperatura
- ✓ Salinidad
- ✓ Corrientes y movimiento de agua
- ✓ Tipos de sustrato
- ✓ Aspectos ecológicos (presencia de depredadores, epifitismo y sombreamiento por parte de otras algas, etc.).

Luz (transparencia e irradiación) las algas cultivadas requieren de bastante iluminación para su óptimo crecimiento ya que la luz solar es la principal fuente de energía para el crecimiento y síntesis de ficocoloides. Es por ello que se debe seleccionar lugares con buena penetración de luz, tratando de colocar siempre las cuerdas lo más cercano a la superficie pero evitando en todo momento su exposición al aire. Generalmente y dependiendo de la transparencia del agua, se recomienda colocar las algas dentro de los primeros 30-50 cm de la superficie.

Temperatura: los rangos óptimos de temperatura para especies de algas eucheumatoides (*K. alvarezii* y *E. isiforme*) y Gracilariales varían entre 22-30 °C. Esto es un punto muy importante a considerar, ya que en algunos lugares someros cercanos a la orilla, estos valores pueden subir considerablemente en días de poca brisa y alta iluminación. Por otra parte, se pudiesen registrar rangos menores en los períodos de surgencia, sin embargo esto ocurre muy pocas veces y regularmente no son lo suficientemente intensos o prolongados para poder causar algún deterioro a los cultivos (Rincones, 2011).

Salinidad: generalmente las especies de algas eucheumatoides son estenohalinas, es decir tienen un rango muy estrecho de tolerancia de salinidad, casi siempre sobre 28 ppm hasta los niveles promedio de agua oceánica, la cual en esta parte del Mar Caribe están entre 34-37 ppm. Afortunadamente, no existen fuentes continentales de agua dulce o salobre en la región de estudio de este trabajo y el efecto causado por las lluvias es muy limitado, siendo muy probable que no logre afectar los cultivos. Por otra parte, algunas especies de Gracilariales son más tolerantes e inclusive logran crecer mucho mejor en aguas estuarinas.

Movimiento de Agua: este es quizás uno de los parámetros más importantes en los cultivos de algas marinas, ya que la renovación y disponibilidad de nutrientes depende casi exclusivamente del intercambio de las masas de agua. En la zona de cultivo estas masas están condicionadas por el viento y las corrientes marinas y en menor grado por las mareas. Se ha calculado según varios estudios de productividad y fertilidad en diversas partes del mundo que la corriente superficial del agua debe estar en el orden de 20-40 m/min (Rincones, 2011). La información disponible en la literatura indica que existe una buena circulación del agua y una buena productividad en el área de estudio, dada la presencia del fenómeno de surgencia en la zona y a la acción permanente de los vientos durante casi todo el año.

Por otra parte, se debe evitar la instalación de granjas en zonas de alta energía debido a los daños que podría causar a los sistemas de cultivo. La mayoría de las especies de algas cultivadas en el Caribe y el Atlántico tropical, así como en diversas regiones del Indo Pacífico pertenecen a ecosistemas oligotróficos y para poder alcanzar los altos niveles de producción es necesario el intercambio permanente de nutrientes. Doty (1985) calculó que para alcanzar los niveles óptimos de productividad en una granja de algas en Filipinas, era necesario que un (1) Kg de alga en un (1) litro de agua fuese renovada cerca de un (1) millón de veces al día.

Tipos de Sustrato: los fondos arenosos con la presencia de un número limitado de algas y praderas de fanerógamas son considerados como ideales para el desarrollo

de granjas marinas. Sin embargo, en el sistema de long-line a más de dos (2) metros de profundidad, los fondos fango-arenosos y rocosos resultan también adecuados. Cuando los fondos están cubiertos de mucha vegetación generalmente afectan el crecimiento de las algas cultivadas debido a la competencia de nutrientes y a la presencia de depredadores. También resulta inadecuado el establecimiento de granjas sobre praderas de otras algas, ya que éstas se enredan en las cuerdas, causando pérdidas por desprendimiento o disminución en el crecimiento debido al sombreamiento y falta de luz.

Finalmente, los fondos fangosos para establecer los sistemas long-line son regulares debido a las alteraciones de pH causadas por los lodos anóxicos que generalmente conforman este tipo de sustrato. Sin embargo, cuando se colocan las algas a una distancia adecuada (mayor a 2 m) de este tipo de fondos, resulta adecuado para su crecimiento.

Aspectos ecológicos: un aspecto fundamental a la hora de evaluar áreas para el cultivo, es determinar la presencia de:

- ✓ Depredadores: peces herbívoros y otras especies como los erizos de mar y las aplisias que se alimentan de macroalgas; capaces de mermar rápidamente la siembra de algas.
- ✓ Epifitismo: se refiere a cualquier planta que crece sobre otro vegetal usándolo solamente como soporte. Existen muchas especies de algas que son epifitas sobre otras especies de algas. Las raíces pueden desarrollarse primariamente por adhesión, dañando de esta forma la estructura de la macroalgas y ocasionando que merme su crecimiento.
- ✓ Sombreamiento por parte de otras algas: Muchas especies de algas pertenecientes al medio natural, que se adhieren a las algas cultivadas sin causar epifitismo pero si merman la cantidad de luz que recibe el alga cultivada y evitan su crecimiento; en este caso las labores de limpieza constante de las granjas son fundamentales

A continuación, en los cuadros se presentan los principales parámetros físico-químicos y biológicos de las algas cultivadas en Venezuela,

Cuadro 19.- Instrumento para evaluar los requerimientos biofísicos de *Gracilariopsis tenuifrons*

Parametros Físico-Químicos					
Tipos	Variables	Rango	Valor	Factor de Ponderación	TOTAL AH
Físicas	Oleaje	0 cm - 10cm		10	
		10 cm - 30 cm			
		> 30 cm			
	Fondos marinos	Rocoso		8	
		Arenoso			
		Arenoso fangoso			
		Fangoso			
	Corrientes	0 -10cm/s		10	
		10 - 20 cm/s			
		> 30cm/s			
	Turbidez	Claros > 12 m		Excluyente Aguas Claras	
		Oscuras 0,65 - 1.5 m			
	Temperatura	22° - 26° min		7	
		26 ° - 30 °			
		mas de 30°			
Químicas	Salinidad	< 22 ppm		6	
		22 a 28 ppm			
		28 a 36 ppm			
		>37 ppm			
	Oxígeno disuelto	3 mg/ml		4	
		0-0,12			
	Nitritos	0,12-0,25		8	
		0,25-0,55			
		0,13-1,25			
Biologicas	Herbívoros	Presencia		10	
		No presencia			
	coliformes fecales	Presencia		6	
		No presencia			
Total				77	

Fuente: elaboración propia

Cuadro 20.- Instrumento para evaluar los requerimientos biofísicos de *Kappaphycus alvarezii* y *Eucheuma isiforme*

Parametros Físico-Químicos					
Tipos	Variables	Rango	Valor	Factor de Ponderación	TOTAL AH
Físicas	Oleaje	0 cm - 10cm		10	
		10 cm - 30 cm			
		> 30 cm			
	Fondos marinos	Rocoso		8	
		Arenoso			
		Arenoso fangoso			
		Fangoso			
	Corrientes	0 -10cm/s		10	
		10 - 20 cm/s			
		> 30cm/s			
	Turbidez	Claras > 12 m		2	
		Oscuras 0,65 - 1.5 m			
	Temperatura	22° - 26° min		7	
		26 ° - 30 °			
		mas de 30°			
Químicas	Salinidad	< 22 ppm		6	
		22 a 28 ppm			
		28 a 36 ppm			
		>37 ppm			
	Oxigeno disuelto	3 mg/ml		4	
		0-0,12			
	Nitritos	0,12-0,25		8	
		0,25-0,55			
		0,13-1,25			
	Nitratos	0,13-2,50		8	
		,2,5-5			
Biologicas	Herbívoros	Presencia		10	
		No presencia			
	coliformes fecales	Presencia		6	
		No presencia			
Total				77	

Fuente: elaboración propia

4.1.1.7 Requerimientos socio-económicos

El cultivo de macro algas en regiones tropicales se ha desarrollado con éxito en Indonesia, Fiji, Malaysia, Filipinas, Tanzania e India, convirtiéndose en una industria próspera. Su éxito en parte se ha basado en su modelo de producción, donde son las comunidades costeras en unidades productivas quienes realizan la siembra, cosecha y secado de las algas para luego ser vendidas en playas o centros de acopio. En este modelo el núcleo familiar es esencial, especialmente porque son los familiares de los pescadores (jóvenes de ambos sexos y las mujeres) los que dirigen las labores diarias de las granjas. Desde el punto de vista económico, la producción sostenida de las algas a través de los cultivos asegura ingresos familiares regulares, a diferencia de la estacionalidad típica de la actividad pesquera (Rincones 2006).



Figura 9.- Núcleo familiar amarrando algas para la siembra, Semporna (Sabah) Malasia
(Fuente, Autora 2013)

Ask (2003) plantea que a pesar del hecho que más de 50.000 familias se dedican actualmente en el cultivo de *Kappaphycus alvarezii* en el sudeste de Asia, el Pacífico y el Océano Índico occidental, el factor humano en el cultivo y desarrollo de las granjas es a menudo pasado por alto. Como resultado de ello, la gran mayoría de los proyectos de desarrollo de maricultura de algas han fracasado. Además de los granjeros, el factor humano que afecta el cultivo incluye grupos tales como: los pobladores no granjeros, la industria de ficocoloides, los compradores e intermediarios, las autoridades locales, funcionarios gubernamentales nacionales, organizaciones no gubernamentales, académicos y organismos donantes.



Figura 10.- Siembra de algas Semporna Malasia
(Fuente: Autora 2013)

De los factores que conforman el componente socio-económico por las condiciones del cultivo de macroalgas, en cuanto a ser una actividad que se desarrolla junto a las comunidades locales, es importante evaluar:

La formación socio espacial: es importante evaluar la relación de los posibles granjeros con el entorno físico del cultivo (el mar), lo cual permite comprender la configuración tanto de infraestructura como cultural de un territorio y el aprovechamiento que se ha hecho de sus recursos naturales.

El uso actual del mar: las actividades que se desarrollen en las posibles áreas de cultivo como son el tráfico de botes, el turismo y la pesca artesanal que pueden interferir de manera negativa con el establecimiento y operación de las granjas marinas.

El Acui-soporte: Es importante evaluar la infraestructura de apoyo que comprende la vialidad y transporte, los servicios públicos, mercado, ferreterías, acceso a los insumos, etc. Estos componentes son esenciales tanto para el desarrollo del cultivo como para comprender la calidad de vida de las comunidades que se beneficiaran del cultivo de algas.

- ✓ La vialidad y el transporte: son de gran importancia pues permite el acceso a los sitios de cultivo, el estado de las vías permite evaluar el esfuerzo de operación que implicará todos los procesos y costos que se desarrollen complementario al trabajo en el mar.

- ✓ Muelles: la presencia o no de muelles facilita las operaciones de transporte del producto final ya sea para exportación o consumo nacional.
- ✓ Los servicios públicos: agua potable, electricidad, aguas servidas infraestructura de salud y educación, permiten evaluar la calidad de vida que se ofrece en los centros poblados. De igual forma, son necesarios para contar con óptimas condiciones laborales el agua potable y la electricidad.
- ✓ Ferreterías y talleres eléctricos: contar con estos servicios en las zonas aledañas es importante, garantizar la reparación de artefactos y/o la compra de insumos de forma rápida agiliza las labores en campo.
- ✓ El mercado: fundamental para tomar la decisión de llevar adelante una empresa de algas, es garantizar que existe el comprador del producto ya sea a nivel nacional o internacional, en el caso que sea a nivel internacional se debe evaluar las facilidades o dificultades que brinda el país para exportar

En el cuadro se presentan los principales parámetros socio-económicos que se deben evaluar para el cultivo de macro algas en Venezuela.

Cuadro 21.- Instrumento para evaluar los requerimientos socio-económicos del cultivo macroalgas

Centros Poblados			
Tipos	variables	Valor	Ponderacion
Servicios	Vialidad		10
	Puertos		3
	Muelles		7
	Laboratorios Control Químico		2
	Electricidad		5
	Agua dulce		7
	Alcantarillado		4
	Ferreterías y otros comercios útiles a la actividad		3
	Centros de Salud		7
	Centros educativos		7
	Talleres eléctricos		2
Mercado para la comercialización	Comercialización		10
Total			67

Fuente: elaboración propia

4.1.2 Requerimientos Biofísicos y Socio-Económicos para el Cultivo Moluscos Bivalvos

4.1.2.1 Aspectos Generales

Los moluscos son después de los insectos, el grupo de animales más extendido sobre el planeta. Se han clasificado aproximadamente unas 200 mil especies. Su característica principal es que son invertebrados de cuerpo blando, protegidos por una o dos conchas. Sus clases son: cefalópodos, gasterópodos, escafopodos y bivalvos. Los bivalvos (lamelibranquios) ocupan el lugar más destacado de los cultivos marinos)(Lemus *et al.*, 1997).

Las dos conchas (valvas) que cubren el cuerpo de los moluscos bivalvos pueden abrirse y cerrarse por medio de una articulación conocida como charnela, gracias a la acción de uno o dos potentes músculos denominados aductores. Los moluscos bivalvos se alimentan de partículas orgánicas muy pequeñas que se encuentran en suspensión en el agua, entre las que destaca el plancton. A tal fin, abren sus valvas, llenándose su cavidad paleal con el agua del mar que las rodea. Los moluscos bivalvos son animales típicamente bentónicos, tienen todos ellos una estrecha relación con el fondo, aunque con tipos distintos de vida, pues pueden ser excavadores, nadadores o sésiles (ASOCADE, SF).

4.1.2.2 La Industria de Moluscos Bivalvos

Varios investigadores señalan que los bivalvos fueron utilizados desde tiempos prehispánicos como alimento. Se han encontrado abundantes restos de conchas de moluscos en las cavernas donde habitaban los pueblos primitivos durante el paleolítico, como es el caso de la conocida cueva de Altamira en el norte de España, donde se descubrieron cantidades realmente extraordinarias de conchas de bigaros (*Littorina littorea*), y de lapas (*Patella vulgaris*) (Lemus *et al.*, 1997).

Los moluscos se fueron incorporando a la dieta del hombre poco a poco, los más consumidos han sido las ostras, los mejillones, las almejas, los caracoles, los calamares y los pulpos. Sin embargo en la mayoría de los casos, su explotación fue artesanal y para consumo doméstico. Tiempo después, se inició la utilización industrial de algunos moluscos, como el de las ostras y los mejillones, sobre todo desde que se desarrollaron las técnicas para su cultivo, lo que se intensificó a finales del siglo anterior e inicios del presente (Lemus *et al.*, 1997).

En las últimas décadas se han producido cambios importantes en las pesquerías mundiales de moluscos, sobre todo en el caso de los pulpos y calamares. Al intensificarse la explotación de estos recursos en la plataforma continental, con mejores equipos de pesca, embarcaciones y métodos de detección y cosecha, así como con la ampliación del mercado de estos organismos al ser incorporados como productos convencionales del consumo del hombre (FAO, 2006).

Este incremento en la producción y en el consumo estimuló la necesidad de desarrollar las técnicas de cultivo de estos organismos para aumentar las poblaciones silvestres. En la actualidad se cultivan las ostras, las almejas, los mejillones, el abulón y los caracoles tanto marinos como terrestres. Se considera que la acuicultura marina de moluscos bivalvos se inició con el cultivo de las ostras, que ya se practicaba en Europa en los tiempos del Imperio romano; y seguramente se originó debido a que el aumento de la captura disminuyó las poblaciones naturales (Lemus *et al.*, 1997).

Aunque se hayan cultivado durante siglos, los recientes avances tecnológicos en el campo de la maricultura de moluscos han permitido aumentar la producción de forma significativa (FAO, 2006). En el año 2005, los moluscos bivalvos representaron el 10% en cantidad y el 7% en valor del total de la producción pesquera mundial. La producción mundial de moluscos bivalvos ha aumentado considerablemente en los últimos cincuenta años, pasando de casi un millón de toneladas en 1950 a unos 13,6 millones de toneladas en 2005 (Helm *et al.*, 2006). China es el principal productor de moluscos bivalvos, seguido de Japón, Estados Unidos, la República de Corea, Tailandia, Francia, España, Italia y Chile. En el mismo año, la producción acuícola de moluscos bivalvos en América Latina y el Caribe alcanzó aproximadamente 128.500 toneladas, lo que representa el 1,07 por ciento del total mundial de la producción acuícola valorados en USD 432 millones. Chile es el mayor productor en la región seguido por Brasil y Perú. Las principales especies producidas son el mejillón chileno y la concha de abanico. En el año 2005, las exportaciones totales de bivalvos de América Latina y el Caribe fueron 18.500 t equivalentes a USD 124 millones (FAO, 2006).

4.1.2.3 Descripción de Especies Seleccionadas

Para este estudio se han seleccionado las especies: *Perna perna* y *Perna viridis*, *Liropecten nodosus* y *Pinctada imbricata* debido a sus antecedentes de cultivo, tanto en Venezuela como en el mundo, así como por los beneficios económicos y sociales que para las comunidades costeras de pescadores implica el maricultivo de estas

especies. En los cuadros 23,24 y 25 se muestra una breve descripción de cada especie.

Cuadro 22.- Ficha técnica mejillón *Perna perna*.

Nombre común:		Mejillón, mejillón marrón (Exótica).		Fotografía o dibujo	
Nombre científico:		<i>Perna perna</i> (LINNÉ, 1758).			
Sinonimia:	Ninguna				
Descripción:					
Concha de color blanco violáceo con periostraco de color variado, de marrón claro a negro azulado, lisa con margen posterior recto, charnela con 1-2 dientes (Abbott, 1974).					
Cuerpos de agua donde se reporta:					
La distribución de <i>Perna perna</i> en Venezuela se restringe a un área oceánica de la cosa norte del Estado Sucre y la Isla de Margarita, la cual se caracteriza por la dinámica de sus aguas y la presencia de sustratos rocosos que se levantan de fondos limosos someros; así como la ocurrencia periódica de fenómenos de surgencia.					
Abundancia:	Alta	Talla y peso máximos:		Puede alcanzar hasta 170 mm	
Ciclo de Vida:	La mayoría de los moluscos bivalvos presentan un periodo larval de dos semanas durante las cuales se mantienen cerca de la superficie del agua formando parte del plancton (Thorson, 1964). Al final de este período, las larvas desarrollan un pie con el cual pueden reptar, sin perder su capacidad de nadar hasta encontrar el sustrato sobre el cual se fijarán definitivamente (Vélez y Azuaje, 1993).		Tipo y época de reproducción:	Se reproducen durante todo el año, pero desde enero hasta marzo el reclutamiento (ingresos de nuevos organismos a la población) es mayor desde enero hasta abril y desde Julio hasta noviembre, lo cual hace pensar que por alguna razón la sobrevivencia de las larvas y postlarvas es afectada durante el resto del año (Acuña, 1977; Azuaje y Vélez, 1986)..	
Tipo de Hábitos alimentarios:			Uso actual:		Uso potencial:
Filtradores			Explotación del medio por parte de pescadores artesanales para consumo humano.		Acuicola

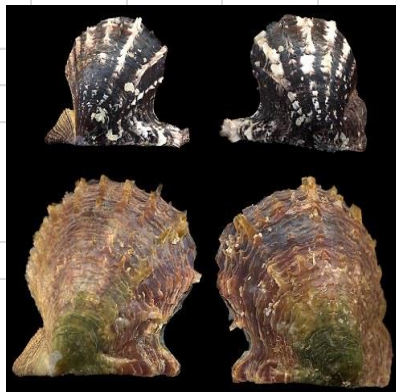
Fuente: Ministerio del Poder Popular Para el Ambiente (SF)

Cuadro 23.- Ficha técnica mejillón *Perna viridis*

Nombre común:		Mejillón verde (Exótica).		Fotografía o dibujo	
Nombre científico:		<i>Perna viridis</i> (Linné, 1758).			
Sinonimia:	Ninguna				
Descripción:					
Periostraco de color verdoso, sobre todo en la parte ventral y en organismos grandes. La concha internamente es nacarada . Es una especie originaria del océano Indo pacífico, pero fue detectada en el Atlántico por primera vez en Trinidad en 1990 y ha sido extendida hacia la parte oriental de Venezuela, detectándose en el Golfo de Paria y Norte del Estado Sucre (Agard et al. 1992), Isla de Margarita y Golfo de Cariaco (observación personal).					
Cuerpos de agua donde se reporta:					
Litorales rocosos. En lagunas litorales donde se fija a las raíces de mangle y en fondos fangosos.					
Abundancia:		Alta	Talla y peso máximos:	Talla hasta 200 mm	
Ciclo de Vida:		La mayoría de los moluscos bivalvos presentan un período larval de dos semanas durante las cuales se mantienen cerca de la superficie del agua formando parte del plancton (Thorson, 1964). Al final de este período, las larvas desarrollan un pie con el cual pueden reptar, sin perder su capacidad de nadir hasta encontrar el sustrato sobre el cual se fijarán definitivamente (Vélez y Azuaje, 1993).		Tipo y época de reproducción:	Fecundación externa (Los productos sexuales tanto de los machos como de las hembras son expulsados al medio y sucede la fertilización). -Alta Fecundidad (producen alta cantidad de productos sexuales).
Tipo de Hábitos alimentarios:				Uso actual:	Uso potencial:
Filtradores				Explotación del medio por parte de pescadores artesanales para consumo humano.	Acuicola

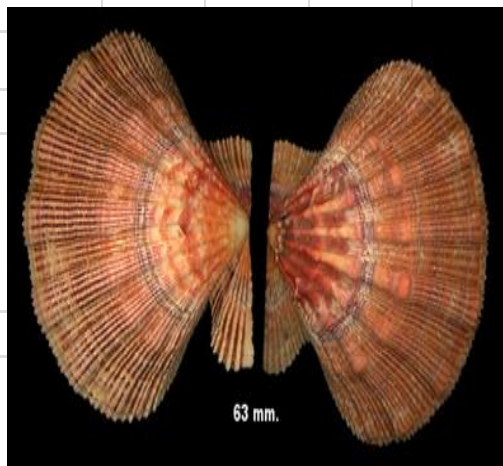
Fuente: Ministerio del Poder Popular Para el Ambiente (SF)

Cuadro 24.- Ficha técnica *Pinctada imbricate*

Nombre común:		Madre perla, concha e perla, ostra perla		Fotografía o dibujo	
Nombre científico:		<i>Pinctada imbricata</i> (Roding, 1798).			
Sinonimia:	Ninguna				
Descripción:					
Concha redondeada, frágil, de color variable desde marrón a amarillo hasta el verde, interiormente nacarada. El periostraco se encuentra formando láminas concéntricas con proyecciones espinosas frágiles, más evidente en los individuos juveniles					
Cuerpos de agua donde se reporta:					
Marina. Se presenta en fondos areno-rocados fijadas a rocas o cascajos, o en áreas de formaciones coralinas de aguas someras (Lodeiros <i>et al.</i> , 2004). Se encuentra frecuentemente en fondos arenosos con sustratos duros, entre 5 y 15 m de profundidad (Lodeiros <i>et al.</i> 1999).					
Abundancia:	Baja	Talla y peso máximos:	Se reporta una longitud máxima de 4.7 cm y un peso en concha de 12.3 g, con una tasa de crecimiento de 3.5 mm/mes (Castellanos y Newmark, 2003).		
Ciclo de Vida:	La mayoría de los moluscos bivalvos presentan un período larval de dos semanas durante las cuales se mantienen cerca de la superficie del agua formando parte del plancton (Thorson, 1964). Al final de este período, las larvas desarrollan un pie con el cual pueden reptar, sin perder su capacidad de nadir hasta encontrar el sustrato sobre el cual se fijarán definitivamente (Vélez y Azuaje, 1993). Una vez fertilizados los huevos por parte de los machos en el medio y transcurrido un período variable, nace una larva llamada veliger. Esta es microscópica y flota formando parte del plancton durante dos o tres semanas, hasta que se fija a una superficie relativamente limpia mediante un pie pequeño y fuerte e inicia el desarrollo de la concha, recibiendo el nombre de semilla.		Tipo y época de reproducción:	Las ostras, como los demás moluscos bivalvos, pueden cambiar de sexo durante su vida, pudiendo ser hembras o machos alternadamente. La fecundación es externa (Lodeiros <i>et al.</i> , 2004). La mayoría de los bivalvos tropicales y subtropicales desovan durante la mayor parte del año, pero en algunas de estas especies, la actividad reproductiva y los reclutamientos de larvas y postlarvas disminuyen marcadamente cuando se reduce la disponibilidad de fitoplancton, la salinidad y la temperatura del agua por efecto de lluvias, descarga de ríos y el afloramiento de aguas subsuperficiales (Vélez, 1985; Bacon, 1971; Nascimento <i>et al.</i> , 1980; Hadfield y Anderson, 1988). El desarrollo larvario de <i>Pinctada imbricata</i> se establece en 12-16 días (Lodeiros, datos sin publicar).	
Tipo de Hábitos alimentarios:			Uso actual:	Uso potencial:	
Filtradores			Explotación del medio por parte de pescadores artesanales para consumo humano y extracción de perlas naturales.	Acuicola para producción de carne y de perlas.	

Fuente: Ministerio del Poder Popular Para el Ambiente (SF)

Cuadro 25.- Ficha técnica *Lyropecten nodosus*

Nombre común:		Papo e' la reina		Fotografía o dibujo	
Nombre científico:		<i>Lyropecten nodosus</i> (LINNÉ, 1758).			
Sinonimia:	Ninguna				
Descripción:					
Concha fuerte y rugosa, normalmente de color marrón, puede variar de púrpura a anaranjado y marrón-rojizo. Aurículas asimétricas. Presentan de 7 a 9 costillas nudosas, largas y anchas, y numerosas estrías longitudinales. Los juveniles pueden confundirse con <i>L. antillarum</i> , la cual posee una concha más frágil y no presenta nódulos (Abbott, 1874).					
Cuerpos de agua donde se reporta:					
Marina. Se presenta en fondos areno-rocados fijadas a rocas o cascajos, o en áreas de formaciones coralinas de aguas someras (Lodeiros et al. , 2004). Se encuentra frecuentemente en fondos arenosos con substratos duros, entre 5 y 15 m de profundidad (Lodeiros et al. 1999).					
Abundancia:	Baja	Talla y peso máximos:	L. nodosus, es la especie de mayor tamaño entre los representantes de la familia pectinidae en el Caribe, alcanzando tallas normalmente comprendidas entre 120 y 150 mm (Lodeiros et al. , 2004). Luego de diez meses de cultivo a partir de juveniles capturados en el colectorados en el medio, la vieira Nodipecten nodosus logró una sobrevivencia de 58,5% y alcanzó un crecimiento de 7.73 cm de longitud y 75.4 gramos en promedio, con una tasa de crecimiento de 7 mm/mes (Castellanos y Newmark, 2004).		
Ciclo de Vida:	La mayoría de los moluscos bivalvos presentan un periodo larval de dos semanas durante las cuales se mantienen cerca de la superficie del agua formando parte del plancton (Thorson, 1964). Al final de este periodo, las larvas desarrollan un pie con el cual pueden reptar, sin perder su capacidad de nadar hasta encontrar el sustrato sobre el cual se fijarán definitivamente (Vélez y Azuaje, 1993).	Tipo y época de reproducción:		La mayoría de los bivalvos tropicales y subtropicales desovan durante la mayor parte del año. Pero en algunas de estas especies, la actividad reproductiva y los reclutamientos de larvas y postlarvas disminuyen marcadamente cuando se reduce la disponibilidad de fitoplancton, la salinidad y la temperatura del agua; por efecto de lluvias, descarga de ríos y el afloramiento de aguas subsuperficiales (Vélez, 1985; Bacon, 1971; Nacimiento et al., 1980; Hadfield y Anderson, 1988).	
Tipo de Hábitos alimentarios:			Uso actual:		Uso potencial:
Filtradores			En Venezuela, debido a que se distribuye en bajas densidades no sostiene una pesquería organizada; no obstante, es considerada como una especie con un alto potencial para la acuicultura (Vélez y Lodeiros 1990).		acuicola

Fuente: Ministerio del Poder Popular Para el Ambiente (SF)

4.1.2.4 Descripción requerimientos Biofísicos

Para la selección de áreas para el cultivo de moluscos es importante tener en cuenta los factores biofísicos que afectan a las especies en su desarrollo y conocer el proceso de cría de las especies para entender los requerimientos socio-económicos.

Entre los factores físico-químicos más importantes que influyen en el desarrollo de los moluscos bivalvos están: la temperatura, iluminación, salinidad, cantidad de oxígeno disuelto en las aguas, naturaleza de los fondos, movimiento de las aguas, nutrientes, fouling, etc. (Semiday, 2011).

Temperatura: algunos autores consideran que el factor ambiental de mayor importancia es la temperatura, principalmente en países con cuatro estaciones. En el caso del área de estudio, las temperaturas son constantes, sin rangos muy marcados en la variación mostrada por los registros climatológicos. Sin embargo es importante monitorear los cambios a altas temperaturas. Debido a que los moluscos bivalvos son animales euri térmicos, cuya supervivencia está siempre dentro de unos límites de temperatura, influyendo sus variaciones directamente en todos los procesos biológicos (Acosta *et al*, 2000). Al aumentar la temperatura, el metabolismo se hace más activo, traduciéndose en un aumento de la velocidad del movimiento ciliar, y por tanto de la cantidad de agua bombeada, del ritmo respiratorio y del ritmo cardíaco. Así mismo, la apertura de las valvas es otra función dependiente de este factor.

Como en todos los animales acuáticos, la temperatura del agua tiene gran influencia sobre los moluscos. A menos de 5° C es difícil su supervivencia. Entre 5 y 8° C bombean muy poca agua, por lo que se mantienen en una especie de hibernación. A partir de los 8 °C aumenta progresivamente la actividad de sus branquias y con ellas el bombeo, con lo que comen más y crecen más hasta cerca de los 30° C (ASOCAE, SF) cuando llegan al máximo de su capacidad metabólica. De igual forma la temperatura afecta la producción de fitoplancton que sirve de alimento para estas especies. En la región de surgencia en la costa nor-oriental de Venezuela, la correlación de la disminución de la temperatura, hasta 22 C, con el aumento de fitoplancton, estimula el crecimiento del músculo de los bivalvos (Semiday, 2011)).

Sin embargo, aunque se estimule el sistema digestivo de los moluscos a altas temperaturas, no siempre resulta beneficioso, pues el consiguiente incremento de actividad del animal representa un gasto de energía superior, que ha de ser restituida con una alimentación más copiosa y si ésta no está disponible, el molusco no puede reponer fuerzas, se debilita (al no cesar el estímulo térmico que excita su actividad) y puede morir. Es decir, que un lugar puede satisfacer las necesidades alimenticias de

un molusco, pero si sube la temperatura es posible que en el mismo sitio el dicho molusco se muera por desnutrición, es el caso de los mejillones para los cuales se ha registrado un máximo de temperatura de 34°C para *Perna perna* y de 36°C para *P. viridis* (Segnini *et al*, 1998) .

Oxígeno disuelto de igual forma debe haber disponibilidad de oxígeno disuelto debido a que los moluscos respiran a través de sus células, expulsando anhídrido carbónico y absorbiendo oxígeno. Si no hubiese suficiente, también podría resultar contraproducente el aumento de temperatura por corresponderle siempre una disminución de oxígeno, lo que surgirá precisamente cuando exista una mayor demanda debido a una mayor actividad branquial (Lodeiros *et al.*, 1993, Román *et al.* 2001).

La salinidad del agua tiene importancia vital en los moluscos. Por efecto de ósmosis cuando aumenta la salinidad del medio exterior, las células de los moluscos pierden parte de su líquido celular. Por el contrario, el agua de baja salinidad se introduce en las células. Ambos casos, a partir de ciertos límites, son mortales. El valor medio de salinidad del mar es de unos 35 por 1.000 ó 35 ups (ups, unidades prácticas de salinidad. 1 kg. de agua contiene 35 g. de sal). Existen varios grupos de moluscos bivalvos que son cultivados comercialmente y que logran adaptarse a varios rangos de salinidad. Se destacan por ejemplo especies de ostras de mangle tales como *Crassostrea rhizophorae* y *C. virginica* que crecen mejor en salinidades estuarinas (≥ 20 ups). Se han realizado ensayos de cultivo piloto en la costa Norte de la Península de Araya con especies de *C. rhizophorae* en la laguna de Chacopata, con buenos resultados, siendo una especie promisoría para cultivo en ambientes de manglares.

El “fouling” es considerado como la asociación de una serie de organismos epibiontes incrustantes sobre la concha del bivalvo, se estimó como otro factor biótico ambiental, que merma el crecimiento de la especie si se presenta en altas cantidades (Semidey, 2011).

En el cuadro 27 se muestran las principales variables requeridas para la evaluación de los parámetros físico-químicos en el cultivo de los moluscos mýtílicos *Perna perna* y *P. viridis*.

Cuadro 26.- Instrumento para evaluar los requerimientos biofísicos de *Perna perna*

Parámetros Físicoquímicos					total
Tipos	Variables	Rango	Valor	Factor de Ponderación	
Físicas	oleaje	0 cm - 10cm		5	
		10 cm - 30 cm			
		> 30 cm			
	Fondos marinos	Rocoso		7	
		Arenoso			
		Arenoso fangoso			
		Fangoso			
	Corrientes	m10cm/s		1	
		20 cm/s			
		de 30 cm/s			
	Turbidez	Claras		7	
		Oscuras			
	Temperatura	22° - 26° min		8	
		26° - 30°			
		30° - 32° max			
Químicas	Salinidad	< 22 ppm		1	
		22 a 28 ppm			
		28 a 36 ppm			
		>37 ppm			
	Oxígeno disuelto	3 mg/ml		2	
	Foulin	Presencia		9	
		No presencia			
Biologicas	Clorofila A	0.5-2 µg/l		8	
	Seston Organico	6 a 24 mg/l		9	
	Seston Inorganico	2 a 6 mg/l			
total				57	

Fuente: elaboración propia

Cuadro 27.- Instrumento para evaluar los requerimientos biofísicos del mejillón *Perna viridis*

Paramétros Físicoquímicos					total
Tipos	Variables	Rango	Valor	Factor de Ponderación	
Físicas	oleaje	0 cm - 10cm		8	
		10 cm - 30 cm			
		> 30 cm			
	Fondos marinos	Rocoso		7	
		Arenoso			
		Arenoso fangoso			
		Fangoso			
	Corrientes	m10cm/s		6	
		20 cm/s			
		de 30 cm/s			
	Turbidez	Claras		10	
		Oscuras			
	Temperatura	22° - 26° min		8	
		26° - 30°			
		30° - 32° max			
Químicas	Salinidad	< 22 ppm		2	
		22 a 28 ppm			
		28 a 36 ppm			
		>37 ppm			
	Oxígeno disuelto	3 mg/ml		2	
Biologicas	Foulin	Presencia		8	
		No presencia			
	Clorofila A	0.5-2 µg/l		9	
	Seston Organico	6 a 24 mg/l		9	
	Seston Inorganico	2 a 6 mg/l			
total				69	

Fuente: elaboración propia

Cuadro 28.- Instrumento para evaluar los requerimientos biofísico para bivalvos Pectinidos (vieras) y ostras (*Crassostrea spp*).

Parámetros Físicoquímicos					total
Tipos	Variables	Rango	Valor	Factor de Ponderación	
Físicas	oleaje	0 cm - 10cm		8	
		10 cm - 30 cm			
		> 30 cm			
	Fondos marinos	Rocoso		7	
		Arenoso			
		Arenoso fangoso			
		Fangoso			
	Corrientes	m10cm/s		6	
		20 cm/s			
		de 30 cm/s			
	Turbidez	Claras		7	
		Oscuras			
	Temperatura	22° - 26° min		8	
		26 ° - 30 °			
		30 ° - 32° max			
Químicas	Salinidad	< 22 ppm		2	
		22 a 28 ppm			
		28 a 36 ppm			
		>37 ppm			
	Oxígeno disuelto	3 mg/ml		2	
Biologicas	Foulin	Presencia		8	
		No presencia			
	Clorofila A	0.5-2 µg/l		9	
	Seston Organico	6 a 24 mg/l		9	
	Seston Inorganico	2 a 6 mg/l			
total				66	

Fuente: elaboración propia

4.1.2.5 Sistema de cultivo

Una vez evaluados los requerimientos físico-químicos de las especies a cultivar, es importante conocer de manera general las fases del sistema de cultivo, para ahondar en la evaluación de los requerimientos socio-económicos, entre las que están:

- ✓ Adquisición de la semilla.
- ✓ Engorde de juveniles.
- ✓ Mantenimiento de la granja.
- ✓ Cosecha.

Adquisición de la semilla: Para cualquier actividad de cultivo o de explotación es fundamental contar con semilla abundante, fiable y económica. Actualmente, en la mayoría de las granjas de cultivo de bivalvos del mundo, se recolecta la semilla en bancos naturales y se coloca el sustrato (material de fijación) en las zonas de reproducción, luego se recogen las larvas en metamorfosis para transferir la semilla recolectada a las zonas de engorde hasta que ésta alcance la talla comercial. En otros casos, se recolecta la semilla en zonas de abundancia natural y se transporta a zonas de engorde que pueden estar alejadas de la fuente de semilla (Helm *et al*, 2006).

Sin embargo, todas las especies no se encuentran en abundancia en el medio natural como es el caso de las ostras y las vieiras en Venezuela, por lo cual es importante contar con laboratorios de reproducción que garanticen la semilla en las mejores condiciones.

Engorde de juveniles: luego de mantener a las semillas por un tiempo en cestas suspendidas en el agua hasta que adquieran un tamaño adecuado para su siembra, se procede a montar las cestas y/o cuerdas de acuerdo a la especie en una “estructura para el cultivo”. El sistema de cultivo por el cual se orientó esta investigación fue el sistema suspendido o long-line, la cual está formado por una estructura flotante de forma trapezoidal que consiste en un cabo llamado línea principal y se encuentra anclada al fondo en los extremos con bloques de concreto de 120 kg cada uno (Fig. 11). La línea principal se encuentra suspendida entre 3 y 5 m de profundidad mediante boyas superficiales y suspendidas. De ella se desprenden las líneas secundarias que mantienen las artes de cultivo en la línea de

agua. En la parte inferior de cada arte de cultivo se instalan pesos para que estas no se enreden y se mantengan siempre suspendidos (Gómez-León *et al.*, 2009).

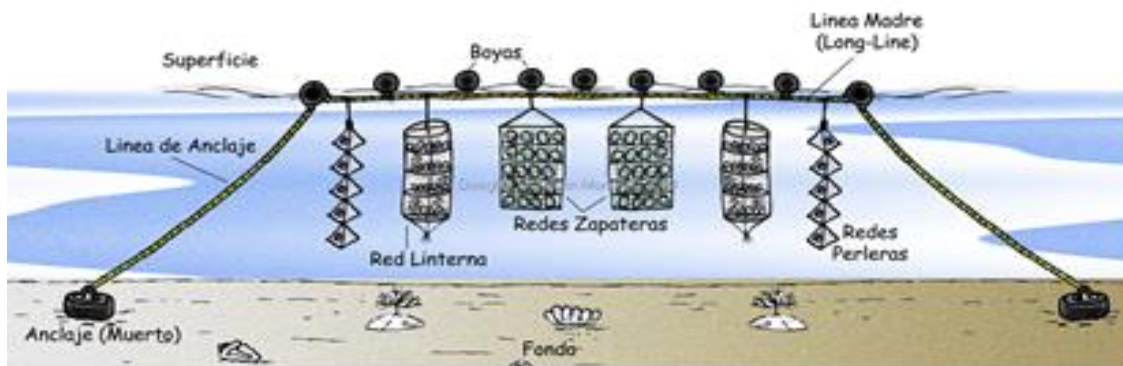


Figura 11.-Sistema de cultivo long-line para moluscos bivalvos
(Fuente: Gomez-Léon *et al.* 2009)

Mantenimiento de la granja: mensualmente se realiza la actividad de limpieza de los bivalvos que consiste en quitar con la ayuda de cuchillos y cepillos plásticos, las plantas y animales que se han pegado a las redes y conchas de los bivalvos, a su vez que se hace un control de los depredadores que principalmente son caracoles. Adicionalmente, una vez al mes se debe monitorear el crecimiento de los bivalvos de los diferentes ciclos del cultivo, cuando alcance una talla adecuada se procede hacer el desdoble, el cual consiste en mantener la densidad de la jaula o cuerda en un 30%, pasando la parte sobrante a otra jaula o cuerda, de esta forma se brinda a los animales un espacio adecuado para que puedan crecer hasta completar el ciclo del cultivo.

Cosecha: pasado el ciclo de cultivo se procede a cosechar, es imprescindible contar con laboratorios que realicen el control químico de los animales. En el momento de sacar los bivalvos del agua, en el caso de los mejillones se mantienen apiñados para evitar que mueran. Es importante contar con un mercado adecuado que garantice la compra del producto, y para darle un valor agregado se debe considerar la venta a plantas procesadoras.

4.1.2.6 Descripción Requerimientos Socio-Económicos

Una vez comprendidas las fases del cultivo de moluscos bivalvos, y siendo una actividad que se desarrolla tanto a nivel industrial como en unidades familiares, entre las variables que conforman el componente socio-económico, será importante evaluar:

La formación socio espacial: será importante evaluar, la relación de los posibles granjeros con el entorno físico del cultivo (el mar), el cual permite comprender la configuración tanto de infraestructura como cultural de un territorio y el aprovechamiento que se ha hecho de sus recursos naturales.

El análisis demográfico: el cual permite, junto a la comprensión de la formación socio-espacial, entender, la dinámica de la población, la economía de la región, entre otros.

El uso actual del mar: las actividades que se desarrollen en las posibles áreas de cultivo, como son, el tráfico de botes, el turismo y la pesca artesanal, las cuales pueden interferir de manera negativa con el cultivo de los moluscos bivalvos.

El Acui-soporte: Es importante evaluar la infraestructura de apoyo, que comprende, la vialidad, servicios públicos, transporte, mercado, costos de producción, acceso a los insumos, laboratorios de control químico, sistemas de refrigeración, etc.

- ✓ La vialidad y el transporte: son de gran importancia pues permiten el acceso a los sitios de cultivo. El estado de las vías permite evaluar el esfuerzo de operación que implicará todos los procesos y costos que se desarrollen complementarios al trabajo en el mar.
- ✓ Muelles: la presencia o no de muelles facilita las operaciones de transporte del producto final ya sea para exportación o consumo nacional.
- ✓ Los servicios públicos: agua potable, electricidad, aguas servidas infraestructura de salud y educación, permiten evaluar la calidad de vida que se ofrece en los centros poblados. De igual forma son necesarios para contar con óptimas condiciones laborales el agua potable y la electricidad.
- ✓ Ferreterías y talleres eléctricos: contar con estos servicios en las zonas aledañas es importante, para garantizar la reparación de artefactos y/o la compra de insumos de forma rápida agiliza las labores en campo.
- ✓ El mercado: fundamental para tomar la decisión de llevar adelante una empresa de producción de moluscos bivalvos, es garantizar que existe el comprador del producto ya sea a nivel nacional o internacional. En el caso que sea a nivel internacional, se deben evaluar las facilidades o dificultades que brinda el país para exportar; en el caso que sea a nivel nacional se deben evaluar las bodegas locales y caveros que compran el producto, evaluar el

posicionarlo a una mayor escala que la local. De igual forma, es importante la presencia de plantas procesadoras de especies marinas que le otorgan un valor agregado al producto.

- ✓ Laboratorios de control químico: fundamentales para realizar las labores de monitoreo, que evalúan el grado de toxicidad que pueden presentar los moluscos bivalvos, por su condición de ser animales filtradores.
- ✓ Laboratorios de reproducción: esenciales para el establecimiento en Venezuela de granjas de ostras y vieiras a gran escala, ya que la reproducción en el medio natural es muy baja.

En el cuadro 30 se presentan los principales parámetros socio-económicos que se deben evaluar para el cultivo de moluscos bivalvos en Venezuela

Cuadro 29.- Instrumento para la evaluación de los requerimientos socio-económicos del cultivo de moluscos bivalvos

Centro Poblado				
Tipos	variables	Valor	Ponderación	TOTAL
Servicios	Vialidad		10	
	Puertos		3	
	Muelles		7	
	Laboratorios Reproducción		10	
	Laboratorios Control Químico		8	
	Congeladores		8	
	Electricidad		9	
	Agua Dulce		7	
	Planta Procesadora		8	
	Alcantarillado		4	
	Ferreterías y otros comercios para el desarrollo de la actividad		3	
	Centros de Salud		7	
	Centros educativos		7	
	Talleres electricos		2	
Mercado de colocación de productos	Supermercados		7	
	Bodegas		5	
	Caveros		8	
TOTAL			113	

Fuente: elaboración propia

4.1.3 Requerimientos Biofísicos y Socio-Económicos para el Cultivo de Peces en Jaulas Flotantes

4.1.3.1 Aspectos Generales

El cultivo en jaulas fue iniciado por pescadores del sureste asiático dos siglos atrás, para mantener vivos por cortos períodos de tiempo los peces que iban cosechando. El confinamiento intencional de peces en jaulas para incrementar su tamaño es una técnica que viene desde principios de siglo XX, hoy en día el cultivo en jaulas es practicado en muchas regiones del mundo, y es una industria que prospera en varios países (Bocek, SF).

4.1.3.2 La Industria del Cultivo de Peces en Jaulas Flotantes

El cultivo comercial en jaulas en el mar se inició en Noruega en la década de 1970 con el surgimiento y desarrollo de la cría de salmón (Tacon & Halwart, 2008). Al igual que en la agricultura terrestre, la tendencia dentro de la acuicultura es hacia el desarrollo, valiéndose de la utilización de sistemas intensivos de cría en jaulas, lo cual obedece a una serie de factores. Entre estos se incluyen la creciente competencia a la que se enfrenta el sector por los recursos disponibles (incluyendo agua, suelo mano de obra, energía), las economías de escala, la presión para obtener mayor productividad por unidad de área y la necesidad del sector de acceder y extenderse a nuevos espacios para la cría en aguas abiertas.

La acuicultura se ha consolidado como el sector de más rápido crecimiento en la producción mundial de alimentos y en la actualidad contribuye con cerca del 50% del alimento de origen acuático para consumo humano en el mundo (FAO, 2014) . Entre las diferentes modalidades de cultivo, las jaulas marinas -flotantes o sumergidas- presentan la mayor proyección económica debido a su elevada productividad (entre 10-20 Kg/m³) con respecto a las operaciones en tierra (aproximadamente 1 Kg/m³) (SENA, SF). En este sentido las jaulas en aguas abiertas (Fig. 12) presentan ventajas importantes con respecto a las operaciones en tierra, entre las que están:

- a) Mejor uso del agua (aprovechamiento de profundidades importantes).
- b) Reducción de costos (los terrenos apropiados cerca del mar son cada vez más escasos y costosos; costo adicional que supone el bombeo de agua y la inyección de oxígeno),

- c) Auto-depuración del agua (una corriente adecuada asegura un movimiento continuo de agua, permitiendo que la biomasa se encuentre constantemente con las mejores condiciones de cultivo.
- d) Auto-oxigenación (continua renovación de agua y por consiguiente de oxígeno, sin la necesidad de instalar bombas e inyectores) y e) posibilidades de traslados (rotación de emplazamientos).
- e) Posibilidad de traslados



Figura 12.- Cultivo de peces en jaulas flotantes, Chile
Fuente: www.taringa.et

Aunque no existe información estadística oficial sobre el total de la producción mundial de especies acuáticas de cría dentro de los sistemas de cultivo en jaulas o sobre el crecimiento del sector en conjunto, existe alguna información sobre la cifra de unidades de jaulas de cría y de estadísticas de producción que proporcionan a la FAO algunos Estados Miembros (FAO, 2012). Un total de 62 países proporcionaron datos sobre la acuicultura en jaulas en el año 2005: 25 países informaron directamente de cifras de producción de la acuicultura en jaulas y 37 ofrecieron información de la cual se pudieron obtener los datos de este tipo de acuicultura (Tacon & Halwart, 2008).

Hasta la fecha, la acuicultura comercial en jaulas se ha limitado principalmente a la cría de especies de peces con escamas de alto valor (en términos comerciales) alimentados con piensos compuestos, entre los que se incluyen el salmón (salmón del Atlántico, coho y salmón rey), la mayor parte de las principales especies de peces

carnívoros marinos y de agua dulce (incluyendo el medregal del Japón, besugo, corvina japonesa, lubina, dorada, cobia, trucha arcoiris criada en el mar, tollo mandarín, y cabeza de serpiente), junto a una proporción creciente de especies de peces omnívoros de agua dulce (Tacon & Halwart, 2008).

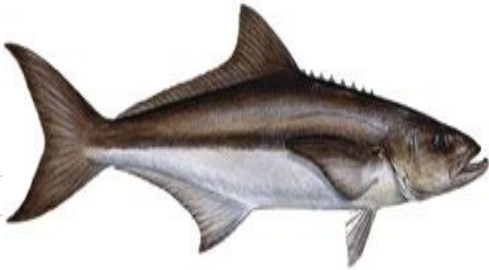
De acuerdo con la FAO (2009) la producción mundial de la pesca de captura y la acuicultura proporcionó cerca de 110 millones de toneladas de pescado para consumo humano, equivalente a un suministro per cápita teórico de 16,7 kg, una cifra que se encuentra entre las más elevadas registradas hasta el momento. Un 47 % de esta cantidad correspondió a la acuicultura. Por lo tanto, se espera que en el futuro la acuicultura supere a la pesca de captura como fuente de pescado para la alimentación.

4.1.3.3 Descripción especies seleccionadas

Para este trabajo se seleccionaron las especies *Lutjanus purpureus* (pargo colorado) (cuadro 32), *Rachycentron canadum* (cobia, bacallao) (cuadro 31) y *Pomatomus saltatrix* (anchoa) (cuadro 33). Las especies fueron seleccionadas tomando la recomendación de los expertos, quienes indican que estos peces reportan un rápido crecimiento en cautiverio, tiene un alto valor comercial y han sido cultivadas en otros países con éxito.

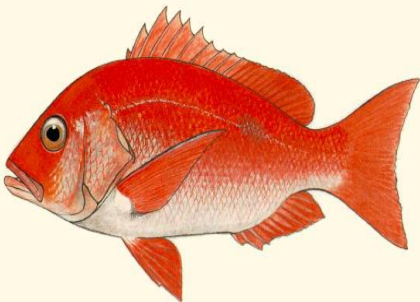
El caso de la cobia toma cada vez más relevancia, ya que ha sido reconocida en los países tropicales como una de las especie ícticas con mayor potencial económico debido a su ocurrencia en aguas tropicales, su alta fecundidad (400.000 – 4'000.000 de huevos/hembra), alta tasa de crecimiento (6-8 kg/año), excelente calidad de carne y una tecnología de producción plenamente desarrollada que ha permitido la expansión de operaciones comerciales en numerosos países (China, Taiwán, República Dominicana, Brasil, Belice, México, Costa Rica y Panamá, entre otros) y a la cual puede accederse mediante transferencia tecnológica (SENA, SF)

Cuadro 30.- Ficha técnica *Rachycentron canadum*

Nombre común:		Bacallao, peje negro		Fotografía o dibujo	
Nombre científico:		<i>Rachycentron canadum</i> (Linnaeus, 1766)			
Sinonimia:		Rachycentrum canadum (Linnaeus, 1766), Rachycentrodon canadum (Linnaeus, 1766), Rachicentron canadum (Linnaeus, 1766), Gasterosteus canadus (Linnaeus, 1766), Elacate canada (Linnaeus, 1766), Rachycentron canadus (Linnaeus, 1766), Apolectus niger (Bloch, 1793), Scomber niger (Bloch, 1793), Naucrates niger (Bloch, 1793), Elacate nigra (Bloch, 1793), Centronotus gardenii (Lacepède, 1801). Centronotus spinosus (Mitchill, 1815), Rachycentron typus (Kaup, 1826), Elacate motta (Cuvier, 1829). Rachycentron typus (Kaup, 1826), Elacate motta (Cuvier, 1829). Elacate atlantica (Cuvier, 1832). Elacate bivittata (Cuvier, 1832). Elacate malabarica (Cuvier, 1832). Elacate pondiceriana Cuvier, 1832). Meladerma nigerrima (Swainson, 1839). Elacate falcipinnis (Gosse, 1851). Thynnus canadensis (Gronow, 1854).			
Descripción:					
Cuerpo alargado y en forma de torpedo. Tiene la cabeza larga y comprimida en direccion dorso ventral, la piel de coloracion grisacea en el lomo, plateada en el costado y amarillenta en el vientre, es suave y contiene escamas muy pequeñas. Su principal característica fisionómica es la aleta dorsal que presenta una gran elevación en su sector anterior y consiste en ocho rayos unidos por una membrana. Otro rasgo anatómico que los distingue, es la ausencia de vejiga natatoria.					
Cuerpos de agua donde se reporta:					
Mar Caribe, Ataltico Occidental, Aguas Tropicales, ambientes pelagicos					
Abundancia:		Media	Talla y peso máximos:		Los adultos silvestres promedian los 23 kilos, pudiendo llegar a los 60 kilos y su talla varia entre 50 y 120 cm. Los machos maduran a los 2 años y las hembras a los 3 años. Es de crecimiento raipo. Los científicos aseguran que lo hace al doble de velocidad que el salmón, y puede llegar a pesar de 6 a o 8 kilos en un año.
Ciclo de Vida:		Huevo, Larva, Alevn, Juvenil y Adulto		Tipo y época de reproducción:	Principalmente en agosto
Tipo de Hábitos alimentarios:				Uso actual:	Uso potencial:
Especie carnívora, se alimenta de varios tipos de crustaceos, cefalopodos y pequeños peces como lisas, pargos, curvinas y arenques				En la actualidad es muy apreciado para la acuicultura, por su rapido crecimiento y came blanca de fina textura,	Acuicola

Fuente: Ministerio del Poder Popular Para el Ambiente (SF)

Cuadro 31.- Ficha técnica *Lutjanus purpureus*

Nombre común:		Pargo Colorado		Fotografía o dibujo	
Nombre científico:		Lutjanus purpureus (BLOCH, 1876).		 FAO	
Sinonimia:		Ninguna			
Descripción:					
Cabeza y cuerpo rojo vivo, más claro hacia la parte inferior y blanco plateado centralmente. Una mancha negruzca a los lados del cuerpo por debajo de la dorsal blanda y sobre la línea lateral en ejemplares menores de 35 cm de longitud total (LT). Todas las aletas rojizas, la caudal con estrecho borde terminal negro. Iris rojizo. Los caracteres combinados de 15 radios dorsales, 9 ó 10 branquiaspinas en la parte inferior del primer arco y la coloración rojo uniforme permiten distinguir esta especie con relativa facilidad, especialmente en fresco (Cervigón, 1966; 1993).					
Cuerpos de agua donde se reporta:					
Lutjanus purpureus habita en zonas rocosas, siendo una especie demersal que suele encontrarse a profundidades que van desde 26 a 340 m. Los pequeños ejemplares, hasta 300 mm, son frecuentes en fondos someros rocosos y coralinos. No se ha observado esta especie con talla mayor a ésta en fondos someros (Cervigón, 1966; 1993). Habita en áreas costeras en fondos coralinos y rocosos, en sistemas estuarios y de manglares y algunas veces en la desembocadura de los ríos, especialmente los juveniles. Usualmente forma agregaciones.					
Abundancia:	Alta Frecuencia en la Isla de Margarita (Cervigón, 1966; 1993)	Talla y peso máximos:	La talla máxima reportada para Lutjanus purpureus es de 100 cm de longitud total- LT (Allen, 1985), el peso máximo es 10 kg (Cervigón et al., 1992) y la edad máxima es de 18 años. El mayor ejemplar capturado en Venezuela en el Archipiélago Los Hermanos registró 885 mm de LT (Cervigón, 1993).		
Ciclo de Vida:	Huevo, Larva, Alevín, Juvenil y Adulto	Tipo y época de reproducción:	Lutjanus purpureus es una especie dioica que se reproduce sexualmente y mediante fecundación externa (Allen, 1985). Desova desde septiembre hasta enero (Manickchand-Heileman y Phillip, 1996) y madura sexualmente a la talla de 45 cm (Fonteles-Filho, 1976). Según González (1990) se reproduce entre los meses de mayo y septiembre, el 50% de los machos se reproduce a los 5 años y de las hembras a los 6 años y a longitudes totales respectivas de 68,7 y 73, 5 cm. La fecundidad varía entre 256.000 y		
Tipo de Hábitos alimentarios:		Uso actual:	Uso potencial:		
Lutjanus purpureus es una especie carnívora; consume crustáceos y peces principalmente (Cervigón, 1966; 1994). Es de hábitos alimenticios nocturnos y se alimenta de pequeños peces, camarones, cangrejos, gasterópodos, cefalópodos y algunos componentes del plancton		Los ejemplares pertenecientes a la familia Lutjanidae son muy apreciados comercialmente para el consumo humano en fresco, ya que su carne es de excelente calidad y se cotiza en los mercados a un alto costo. Es de buena calidad para el consumo fresco (Cervigón, 1966; 1993).	Ha sido cultivado		

Fuente: Ministerio del Poder Popular Para el Ambiente (SF)

Cuadro 32.- Ficha técnica *Pomatomus saltatrix*

Nombre común:		Anchoa	Fotografía o dibujo				
Nombre científico:		<i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus 1766)					
Sinonimia:	Pomatomix saltatrix (Linnaeus, 1766) Gasterosteus saltatrix (Linnaeus, 1766). Pomatomus saltator (Linnaeus, 1766). Temnodon saltator (Linnaeus, 1766). Cheilodipterus saltatrix (Linnaeus, 1766). Perca lophar (Forsskål, 1775). Cheilodipterus heptacanthus (Lacepède, 1801). Pomatomus skib (Lacepède, 1802). Lopharis mediterraneus (Rafinesque, 1810). Scomer sypterus (Pallas, 1814). Sypterus pallasii (Eichwald, 1831). Pomatomus pedica (Whitley, 1931						
Descripción:							
Cuerpo alargado y comprimido, boca grande, terminal ligeramente oblicua, mandíbula inferior prominente, escamas pequeñas, ligeramente ctenoides. Aleta anal precedida por dos espinas separadas, dorsal espinosa con 8 espinas abatibles, radio dorsal de 23.							
Cuerpos de agua donde se reporta:							
Habita en todos los mares tropicales y subtropicales. Es común en el Mar Caribe. Exhibe hábitos pelágicos.							
Abundancia:	Alta	Talla y peso máximos	Llega a alcanzar los 130 cm de talla y los 14 kg de peso				
Ciclo de Vida:	Huevo, Larva, Alevín, Juvenil y Adulto. Su promedio de vida es de dos años pero puede alcanzar los 9 años	Tipo y época de reproducción:	Ver: http://www.sms.si.edu/inspec/Pomatom_saltat.htm Fecundity varia de 400,000 thasta 2,000,000 huevos depeendiendo de la talla y el individuo (registrado de 370,000 ien un pez de 31 cm hasta 1,240,000 en un pez de 54 cm) (Ref. 27695).				
Tipo de Hábitos alimentarios:			Uso actual:		Uso potencial:		
Especie carnívora, se alimenta de varios tipos de crustaceos, cefalopodos y otros peces			Pesquero y en algunos países es cultivado		Acuícola		

Fuente: Ministerio del Poder Popular Para el Ambiente (SF)

4.1.3.4 Descripción Requerimientos Biofísicos

El cultivo de peces en jaulas (Figura13) es un método de producción de peces en recipientes cerrados en el fondo y en todos sus lados, contruidos de materiales que permiten el recambio de agua. Las jaulas se pueden construir en una gran variedad de formas, utilizando diversidad de diseños y materiales. Las estructuras de soporte pueden sostener las jaulas sobre la superficie del agua o sobre el fondo de un cuerpo de agua (Bocek, SF).



Figura 13.- Cultivo de peces en jaulas flotantes

En el caso del cultivo de peces, los requerimientos biofísicos se evaluarán en función a: 1) los requerimientos físicos y químicos de las especies y 2) los requerimientos de la estructura (jaulas) a usar (Gobierno del Estado de Veracruz, 2008). Los requerimientos más importantes han sido descritos por Kapetsky (2009), los cuales se presentan a continuación:

El oxígeno: la concentración de oxígeno disuelto debe mantener valores mayores a 4 mg/l ya que a niveles inferiores los peces muestran poco apetito, nado anormal y sofocación.

La temperatura: debe estar en un máximo de 28° C, ya que la exposición a temperaturas mayores provoca que los peces no se alimenten activamente, se favorece la transmisión de enfermedades y su exposición prolongada a estas temperaturas puede causar agotamiento y muerte masiva.

La salinidad: debe ser de 34 ups y no menos 23 ups (ups= unidades prácticas de salinidad) un descenso repentino de salinidad a 20 ups debido a una fuerte lluvia puede afectar adversamente a los organismos. Algunos organismos no muy sanos pueden morir y los organismos sanos pueden perder el apetito.

Batimetría: se estima que entre el fondo y la base de la jaula debe haber una distancia igual a la profundidad de la jaula del fondo de esta al lecho marino, en casos de jaulas flotantes. De esta forma, se evita el contacto de los organismos en cultivo con el fondo, con los organismos que lo habitan y con situaciones como estratificación hipóxica. Además, esta distancia puede asegurar el flujo de agua suficiente para dispersar los metabolitos del cultivo a distancia apropiada de las jaulas.

Corriente: las velocidades de corrientes mayores que 0,5m/sg (30m/min) son consideradas suficientes para permitir un buen intercambio de agua entre las jaulas y el océano, lo que garantiza el aporte de oxígeno disuelto al interior de la jaula y la eliminación de metabolitos, heces y alimento no consumido fuera de las jaulas.. por otro lado esta velocidad no es considerada tan fuerte como para deformar y arrastrar las jaulas fuera de su sitio de anclaje.

Fondos marinos: los fondos de tipo fangoso arenoso son los más apropiados para el uso de anclajes de penetración y de tensión, por los que son los que deben buscarse en los sitios de colocación de jaulas.

Calidad de agua: esta debe tener poca o ninguna fuente de contaminación directa. Se debe saber si hay fuentes fluviales cercanas y los patrones de corrientes de la región. Considerar daños potenciales por posibles mareas rojas, florecimientos planctónicos, colonización biológica

4.1.3.5 Las Estructuras de cultivos

Las estructuras colocadas en el mar abierto pueden sufrir, a lo largo de su vida útil, docenas de millones de ciclos de tensión, compresión y torsión (Wilinskey & Huguenin, 1996). Este hecho implica dos cosas o que los materiales seleccionados y las estructuras de cultivo a emplear deben diseñadas para soportar este estrés mecánico, o que los sitios donde se ubiquen deben estar protegidos de los embates del océano.

Generalmente, las estructuras de cultivo (Figura 14) son diseñadas para sufrir el embate del oleaje, la corrosión, el viento y las variaciones del nivel del mar causadas por las mareas. Sin embargo es deseable que se puedan seleccionar, áreas para el cultivo donde se minimice el estrés mecánico y químico que estas estructuras puedan sufrir en su tiempo útil (Gobierno del Estado de Veracruz, 2008) En todo caso, entre menor sea la fatiga mecánica y el ataque químico, mayor será el tiempo de vida útil de las estructuras o menores serán los gastos de mantenimiento (Willinsky & Hunguening, 1996).

A continuación se muestran los requerimientos físico-naturales para el cultivo de peces en jaulas flotantes (Cuadro 34).

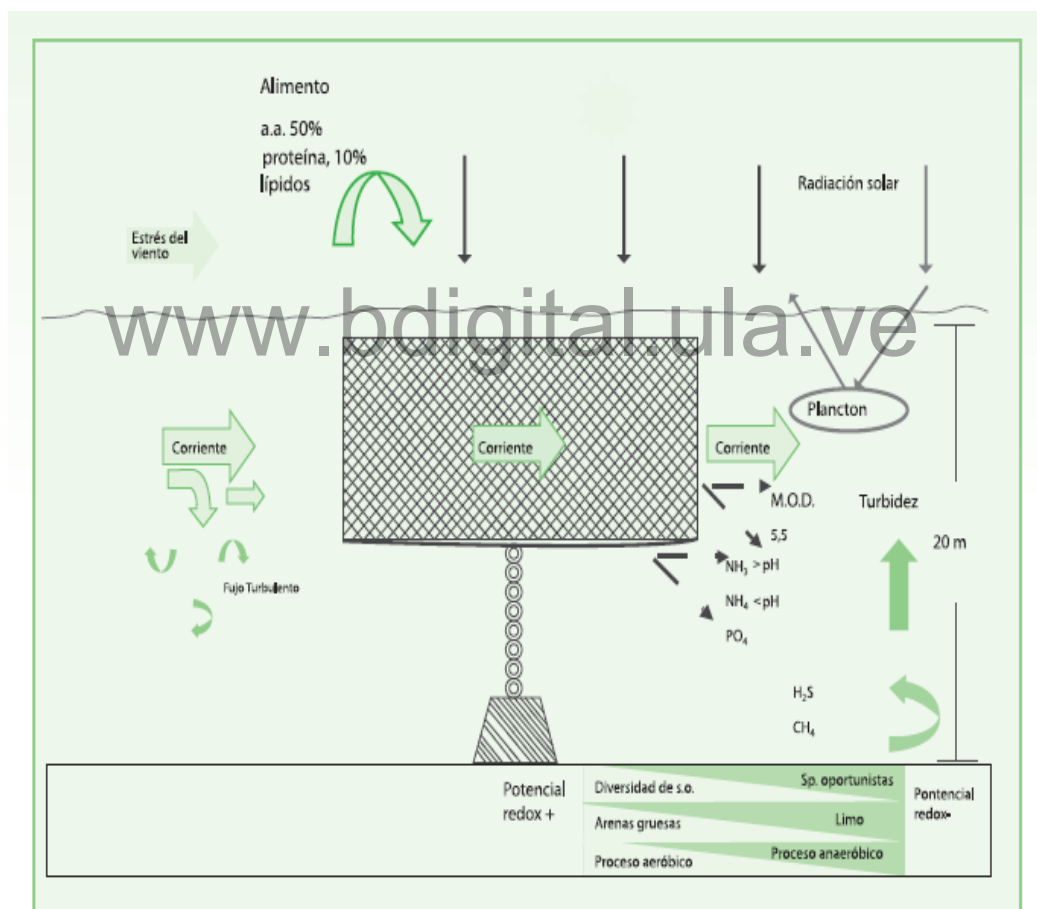


Figura 14.- Estructura para el cultivo de peces
Fuente::SENA (SF)

Cuadro 33.- Instrumento para evaluar los requerimientos biofísicos para el cultivo de peces en jaulas flotantes

Parámetros Físico-químicos					Total
Tipos	Variables	Rango	Valor	Factor de Ponderación	
Físicas	Oleaje	0 cm - 10cm		5	
		10 cm - 30 cm			
		> 30 cm			
	Fondos marinos	Rocoso		5	
		Arenoso			
		Arenoso fangoso			
		Fangoso			
	Corrientes	2m/s		10	
		1 7m/s			
		mas de 10m/s			
	Temperatura	25° - 27 °		6	
		19° - 25°			
		Mas de 27°			
Químicas	Salinidad	< 22 ppm		2	
		22 a 28 ppm			
		28 a 36 ppm			
		>37 ppm			
	Oxígeno disuelto	4.8- 5.2		10	
Biologicas	depredadores	Presencia		3	
		No presencia			
	Bacterias coliformes fecales	Presencia		8	
		No presencia			
Total					

Fuente: elaboración propia

4.1.3.6 Proceso de cultivo

Una vez evaluados los requerimientos físico-químicos de las especies a cultivar es importante conocer de manera general las fases del sistema de cultivo. Para ahondar en la evaluación de los requerimientos socio-económicos, entre las que están:

- a) *Obtención de alevines y pre-engorde de juveniles*: la reproducción de alevines se realiza estrictamente bajo condiciones de laboratorio. Una vez obtenidas las larvas de los peces, luego de pasar por un proceso de reproducción de los padrotes, estas se transfieren a estanques de alevinaje donde son engoradas

hasta el día 20 en promedio y dependiendo de la especie. Después pasan a un sistema trifásico de estanque de pre-engorde. En la segunda fase los juveniles son pasados a estanques mayores, de más 300 m, donde los juveniles son alimentados hasta alcanzar una talla que los permita pasar a la etapa de engorde.

- b) *Engorde de peces y mantenimiento de las jaulas*: luego del proceso de pre-engorde, los peces son llevados a las jaulas en el mar; los tiempos de engorde varían de 6 a 12 meses, para una producción final, dependiendo de la especie. Los peces se engordan con alimento balanceado la tasa común de conversión es por cada 3 kg de alimento se obtiene 1 kg de pez. El mantenimiento que se debe hacer a las jaulas es constante, se debe contar con buzos expertos que realicen la limpieza periódica de la estructura, retirar la materia orgánica que se adhiere y evita la circulación del agua.
- c) *Cosecha*: luego que los peces alcanzan la talla requerida, son sacados del agua, pasados por un proceso de refrigeración y vendido. Por lo general, en este tipo de cultivo ya se tiene planificado quien será el comprador, ya sea en plantas procesadoras de productos marinos o en el mercado directo.

4.1.3.7 Descripción Requerimiento Socio-Económicos

- ✓ La vialidad y el transporte: son de gran importancia pues permiten el acceso a los sitios de cultivo. El estado de las vías permite evaluar el esfuerzo de operación que implicara todos los procesos y costos que se desarrollen complementario s al trabajo en el mar. El buen estado de las vías garantizan la facilidad de acceso a las jaulas desde las operaciones en tierra y el transporte de los insumos de la operación, incluyendo los alevinos de peces y demás materiales, así como la exportación o distribución del producto generado.
- ✓ Muelles: la presencia o no de muelles facilita las operaciones de transporte del producto final ya sea para exportación o consumo nacional.
- ✓ Los servicios públicos: agua potable, electricidad, aguas servidas infraestructura de salud y educación, permiten evaluar la calidad de vida que se ofrece en los centros poblados. De igual forma son necesarios el agua potable y la electricidad, para contar con óptimas condiciones laborales.

- ✓ Ferreterías y talleres eléctricos: contar con estos servicios en las zonas aledañas es importante, para garantizar la reparación de artefactos y/o la compra de insumos de forma rápida y agiliza las labores en campo.
- ✓ El mercado: fundamental para tomar la decisión de llevar adelante una empresa de producción de peces, es garantizar que existe el comprador del producto ya sea a nivel nacional o internacional. En el caso que sea a nivel internacional se deben evaluar las facilidades o dificultades que brinda el país para exportar; en el caso que sea a nivel nacional se deben evaluar las bodegas locales y caveros que compran el producto, evaluar posicionarlo a una mayor escala que la local. De igual forma es importante la presencia de plantas procesadoras de especies marinas que le otorgan un valor agregado al producto.
- ✓ Laboratorios de control químico: fundamentales para realizar las labores de monitoreo, tanto de la calidad del agua como de la calidad bacteriológica y frescura de los peces.
- ✓ Laboratorios de reproducción: esenciales para obtener las larvas de peces.
- ✓ Suministro de alimento: el alimento balanceado para peces es un concentrado de diversos nutrientes y minerales. Por lo general, a nivel mundial estos piensos se fabrican a partir de componentes minerales y vegetales diversos, pero uno de los más fundamentales es la harina de pescado obtenida de la pesca. Para obtener esta última, se procesan especies de peces pequeñas o es elaborada a partir del bagazo que queda de la limpieza del pescado. Es fundamental garantizar el alimento, pues sin éste no es posible realizar acuicultura de peces.

En el Cuadro 35 se presenta los principales parámetros socio-económicos que se deben evaluar para el cultivo de peces en Venezuela,

Cuadro 34.- Instrumento de evaluación de los requerimientos socio-económicos para el cultivo de moluscos bivalvos

Centro Poblado				
Tipos	variables	Valor	Ponderación	TOTAL
Servicios	Vialidad		10	
	Puertos		3	
	Muelles		7	
	Laboratorios Reproducción		10	
	Laboratorios Control Químico		8	
	Congeladores		8	
	Electricidad		9	
	Agua Dulce		7	
	Planta Procesadora de productos marinos		8	
	Alcantarillado		4	
	Ferreterías y otros comercios para el desarrollo de la actividad		3	
	Centros de Salud		7	
	Centros educativos		7	
	Talleres electricos		2	
Mercado de colocación de productos	Supermercados		7	
	Bodegas		5	
	Caveros		8	
TOTAL			113	

Fuente: elaboración propia

4.1.4 Requerimientos Político Institucionales Para el Desarrollo de la Acuicultura Marina

En esta parte del trabajo se establecen los criterios para evaluar de forma general la gestión político-institucional con respecto a la acuicultura de macroalgas, moluscos bivalvos y peces en jaulas flotantes.

La gestión político-institucional es entendida como el proceso por el cual se articulan los recursos humanos y materiales para conseguir un objetivo en una estructura institucional conocida (UICN, 2009). Dicha gestión se respalda en una serie de valores, políticas, leyes e instituciones con los que se aborda un conjunto de cuestiones. Una gestión político-institucional coherente respalda los objetivos fundamentales y los procesos institucionales que son la base de la planificación y la toma de decisiones.

Para determinar áreas con vocación de uso acuícola con fines de ordenación del territorio, se debe evaluar el estado actual de la gestión político-institucional, ya que este es un componente territorial que determina importantes procesos. De igual

forma, se debe tomar en cuenta que el desarrollo de la actividad acuícola sustentable requiere que las políticas y los sistemas de gestión de la acuicultura a cargo de instituciones públicas estén fortalecidas, sean eficientes y que además sus objetivos, estrategias y normas sean coherentes entre sí; por lo tanto no se puede pasar por alto la evaluación de este componente.

La FAO (2011) y JACUMAR (2013) han propuesto una serie de dimensiones en el tema de la gestión político-institucional que se deben evaluar a la hora de seleccionar áreas para la acuicultura, las cuales determinan el desarrollo de esta actividad. Entre estas se destacan:

4.1.4.1 Evaluación de Políticas Básicas y Marco Legal

En materia de las políticas del estado, se debe examinar antes del proceso de planificación espacial para delimitación de áreas para la acuicultura si los marcos jurídicos vigentes en materia de utilización de las zonas costeras son favorables a los objetivos del proceso de planificación. Los marcos jurídicos y reglamentarios deberían establecer mecanismos claros para la zonificación de la acuicultura y la concesión de derechos de tenencia, incluidas las licencias de acuicultura. Con la misma importancia, se deben tener en cuenta las normas ambientales, ya que el análisis de éstas facilita la implementación de criterios para el proceso de evaluación de áreas para la acuicultura.

Analizar el marco político de la acuicultura es prioritario. Una política de acuicultura consiste en una visión amplia para el sector que refleja sus orientaciones, prioridades y objetivos de desarrollo en los distintos niveles, incluidos los provinciales, nacionales, regionales e internacionales (FAO, 2013). Dicha política debe contener la reglamentación específica para la acuicultura y que además contemple la integración de la actividad en la reglamentación de la pesca, así como en otras reglamentaciones. La política define las funciones del gobierno, del sector privado y de las organizaciones de productores en el logro de estos objetivos.

4.1.4.2 Evaluación de las Autoridades Responsables del Desarrollo de la Política para Acuicultura.

Evaluar cómo funciona, interactúan y están estructuradas las autoridades administrativas es fundamental, ya que estas se encuentran involucradas

directamente en todas las etapas del desarrollo de la acuicultura. La administración pública dicta políticas y tiene la responsabilidad de promover un ambiente económico y social que sea óptimo. Este último debe permitir regular y fortalecer el desarrollo de la actividad. De igual forma, la actividad acuícola marina ocupa y utiliza áreas de dominio público; necesita de concesiones y licencias con las cuales se otorga a los solicitantes derechos y obligaciones reguladas por las instituciones. También abarca los intereses económicos de un estado o región y sostiene una íntima relación con el ecosistema y su preservación (UICN, 2009).

4.1.4.3 Evaluación de planes de desarrollo acuícola y planes de ordenación del territorio y zonas marino-costeras.

Los planes representan una hoja de ruta para la aplicación de políticas, la cual contiene objetivos específicos, metas e instrumentos para abordar las cuestiones que puedan estimular o impedir la ventaja comparativa del sector y obstaculizar su desarrollo. Por lo general, se implementan sobre la base de ejes y objetivos prácticos de desarrollo elegidos por las autoridades pertinentes y las partes interesadas. Estos ejes suelen consistir en objetivos técnicos y objetivos transversales que se consideren adecuados para alcanzar los objetivos de la política (FAO, 2011).

Ante esta premisa, es importante examinar en los planes nacionales y regionales de ordenación del territorio si se ha integrado a la acuicultura como parte de sus estrategias y objetivos para cumplir con las políticas del estado. De igual forma, determinar si existen planes regionales y nacionales para el desarrollo de la acuicultura. Por lo cual se tendrá que evaluar:

- ✓ La integración de la acuicultura en los planes de gestión u ordenación de la zona marino-costera.
- ✓ La integración de la acuicultura en los planes de ordenación o gestión del territorio.
- ✓ La existencia de planes de desarrollo para la acuicultura.
- ✓ La existencia de planes de ordenación espacial para la acuicultura.

4.1.4.4 Instituciones no gubernamentales involucradas en la planificación de las políticas acuícolas.

Las políticas, además de definir las funciones del gobierno, también definen las funciones del sector privado, de los centros de investigación, de las organizaciones no gubernamentales y de las organizaciones de productores para el logro de los objetivos propuestos. Por lo cual, una gestión político institucional debe incluir en el diseño de sus planes y estrategias a todos estos grupos.

La acuicultura marina, por ser una actividad relativamente nueva, su expansión ha sido gracias al desarrollo de nuevas tecnologías que han hecho posible el cultivo y aprovechamiento de las especies marinas. Por tanto, es prioritario incluir todo el proceso de la actividad acuícola desde el establecimiento de las políticas, la formulación de estrategias y planes y el desarrollo del mercado, a los centros de investigación y al sector privado, quienes poseen los recursos para seguir avanzando en el desarrollo e implementación de dichas tecnologías.

Adicional a esto, otra razón fundamental para la inclusión de estos sectores es que la producción debe proveer un producto seguro para el consumo humano para clientes nacionales y extranjeros. Por lo que, además de una legislación que asegure que esto se cumpla, la integración con los demás sectores para lograr un producto de óptima calidad es algo básico y necesario.

Por ser la acuicultura marina una actividad económica que necesita del sector privado, ya sea de granjas de unidades familiares o de empresas inversionistas, para cumplir con la etapa de producción de especies marinas, es necesario examinar si existen incentivos de mercado. Estos incentivos se pueden relacionar con objetivos económicos y sociales como son: el mercado limpio, el soporte a cultivadores de pequeña escala y tratados orgánicos, ambientales y ecológicos.

A continuación se presenta el instrumento diseñado para evaluar la gestión político institucional, el cual abarca las dimensiones antes mencionadas (cuadro 36)

La escala de estimación usada es la siguiente:

Cuadro 35.- Escala de Estimación

0	No
1	Muy poco
2	Medianamente
3	Regular
4	Muy apropiado

Cuadro 36 Instrumento para evaluar los requerimientos de gestión político-institucional para la acuicultura marina

Políticas Básicas y Marco Legal	0	1	2	3	4
¿Existe un marco político para la acuicultura marina?					
¿Existe reglamentación específica para la acuicultura?					
¿La acuicultura marina está integrada en la reglamentación de la pesca?					
¿La acuicultura marina está integrada en otras reglamentaciones?					
¿Existe una reglamentación para otorgar concesiones para el desarrollo de la actividad?					
¿Los requerimientos para la solicitud de concesiones son sencillos de procesar para los productores?					
Autoridades Responsables del Desarrollo de la Política Para Acuicultura	0	1	2	3	4
¿Existen instituciones responsables para el desarrollo de la política para la acuicultura?					
¿Existe personal específico en dichas instituciones para el desarrollo de la acuicultura?					
¿El personal de las diferentes instituciones trabaja de forma integrada para fomentar el desarrollo de la acuicultura?					
¿El servicio prestado por los funcionarios de dichas instituciones facilita los procesos de solicitud de permisos para el cultivo acuícolas?					
Evaluación de planes de desarrollo acuícola y planes intersectoriales de gestión o desarrollo del medio terrestre y marino	0	1	2	3	4
¿Hay integración de la acuicultura en los planes de gestión u ordenación de la zona marino costera?					
¿Hay integración de la acuicultura en los planes de ordenación o gestión del territorio?					
¿Existen planes de desarrollo para la acuicultura?					
¿Existen planes de ordenación espacial para la acuicultura?					
¿Se realizan reuniones periódicas para evaluar el estado actual de la acuicultura marina a nivel regional y nacional?					
¿Existen programas específicos para incentivar la acuicultura marina?					
Instituciones no gubernamentales involucradas. en la planificación de las políticas acuícolas	0	1	2	3	4
¿Se involucran a los centros de investigación en la planificación de la política acuícola?					

¿Se involucra al sector privado en la planificación de la política acuícola?					
¿Se otorgan incentivos económicos a los productores para el desarrollo de la acuicultura marina?					
¿Se fomenta el estudio y la apertura de nuevas carreras en materia de acuicultura marina?					

Fuente: elaboración propia

www.bdigital.ula.ve

CAPITULO 5

5.1 Diagnostico Biofísico del Área de Estudio

A lo largo de las costas de Venezuela se pueden distinguir trece eco-regiones (Figura 15) o ambientes ecológicos bien definidos por las características físico - químicas y bioquímicas (producción primaria) de sus aguas, así como su origen (Miloslavich & Klein, 2008). El área de estudio que forma parte de la península de Araya, se encuentra ubicada en la eco-región llamada “Zona de Surgencia Oriental” o “área de fertilidad de la plataforma continental de la región nororiental del país”. Se ubica desde el este de la Península de Paria hasta la Bahía de Mochima, incluyendo a las islas de Margarita, Coche, Cubagua, Los Frailes, Los Hermanos y Los Testigos. Esta ecorregión se caracteriza por presentar una plataforma continental somera, sobre la cual actúan sucesivamente en el tiempo el fenómeno de surgencia costera (estación seca) y la influencia de los aportes del río Orinoco (estación lluviosa), además de otros factores de menor importancia (estuarios negativos por ejemplo) (Cervigón *et al*, 2005; Miloslavich y Klein, 2008).

5.1.1 Localización

La península de Araya está ubicada en la región noroccidental del Edo. Sucre. Limita al Norte y Oeste por el Mar Caribe; al Sur por el Golfo de Cariaco y por el Este con el área continental del Edo. Sucre. Está ubicada entre los 64°17' 40" y 63° 42' 30" W y entre los 0° 42' 40" y 10° 19' 40" N, y forma parte de la región natural Serranía Araya-Paria, la cual se considera una prolongación del tramo litoral de la Cordillera de la Costa (MINAMB, 2005). (Figura 16)

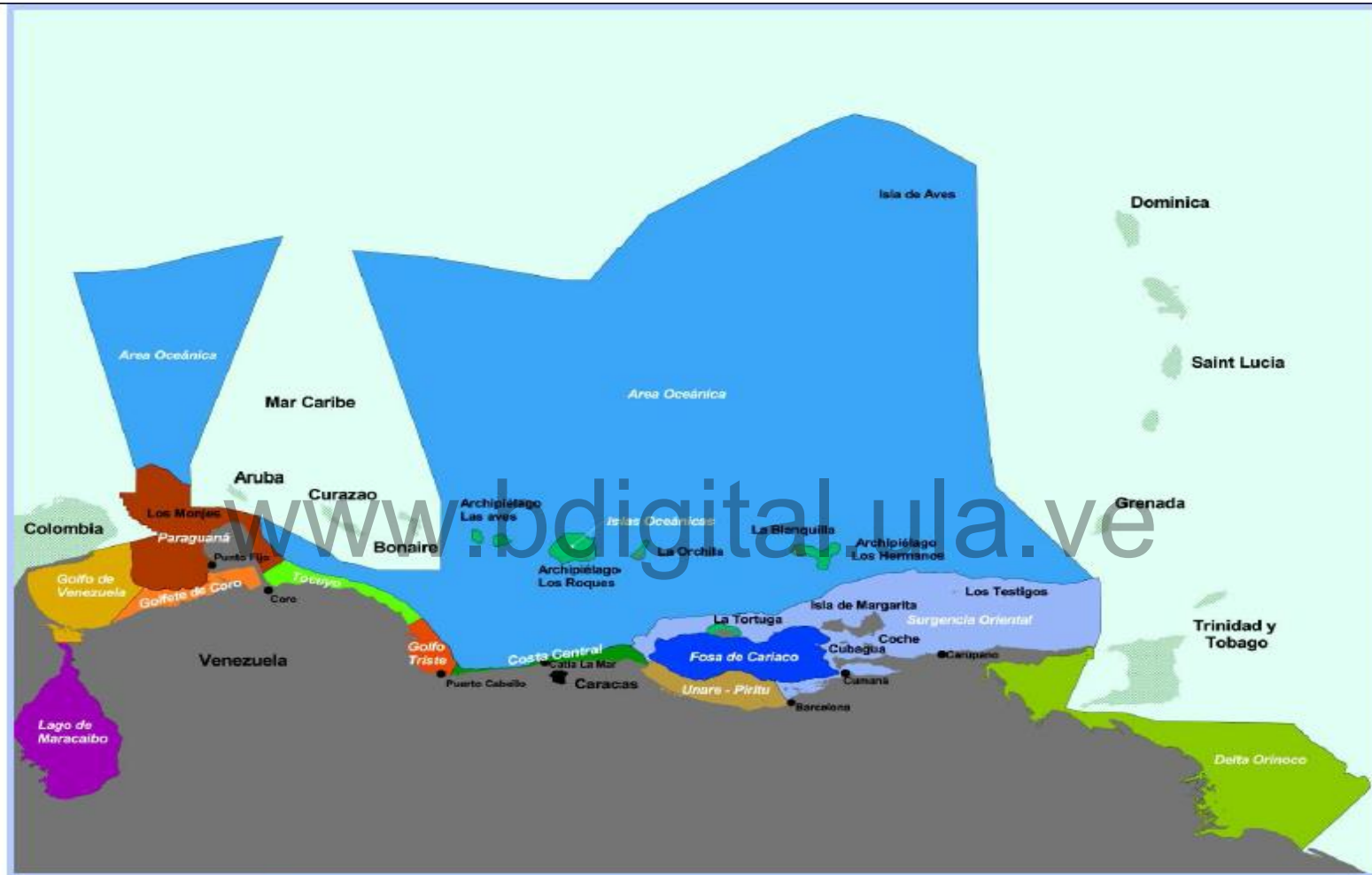


Figura 15.- Ecorregiones marinas de Venezuela
Fuente: Miloslavich y Klein (2008)

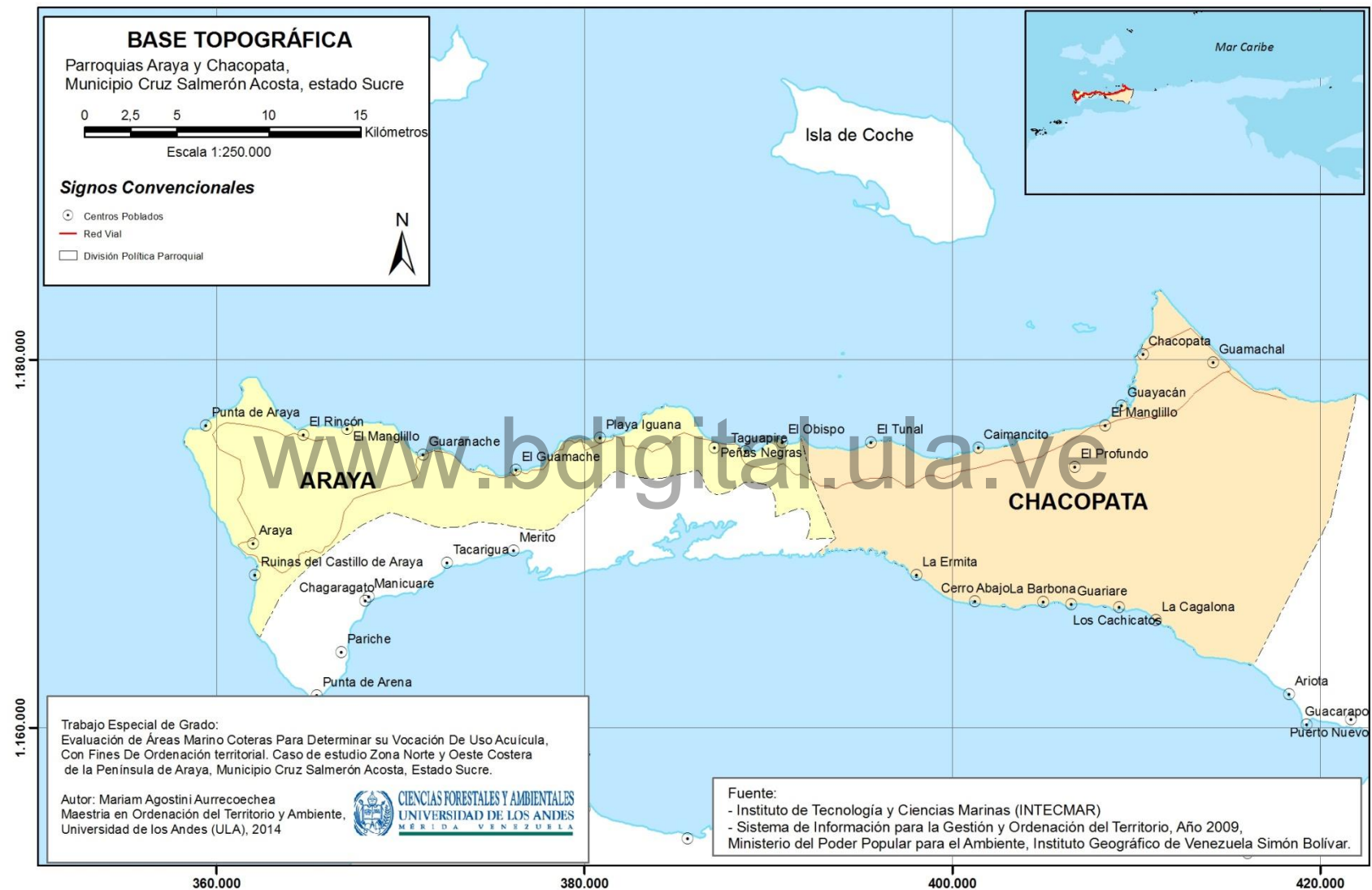


Figura 16.- Mapa base topográfica

5.1.2 Descripción Biofísica de la Península de Araya

5.1.2.1 Relieve

La Península constituye una especie de anticlinal simple, o sea una fila colinosa más que montañosa bordeada por terrenos más bajos. La península tiene una longitud de unos 60 km con un ancho máximo de 24 km, para una superficie total de 652 km². El área está atravesada por una serranía central con elevaciones de hasta 600 m que descienden suavemente hacia la parte occidental con alturas que no superan los 100 m (CAMUDOCA, 2009).

La península cuenta con una formación de llanuras más dilatadas o abiertas que se sitúan hacia en el extremo occidental, separadas del sistema montañoso principal por la depresión que ocupa la albufera denominada Laguna Madre, la cual está originada por la falla de Guaranache. Las colinas ubicadas al norte de Manicuaire, corresponden a lomas rojizas, de perfiles suaves, separadas entre sí por quebradas arenosas. Las pendientes medias de estas lomas alcanzan entre 25 y 30%. En la zona más occidental, al norte y sur del cerro Barrigón (130 m), el paisaje comprende llanuras con depósitos cuaternarios y cuevas modeladas en el sustrato Terciario sedimentario (Makave & Salazar, 2011). Las llanuras tienen pendientes suaves entre 2 y 3%. Al sur de Cerro Barrigón las llanuras están inclinadas hacia el golfo de Cariaco y al oeste terminan en acantilados de 5 a 15 m de altura. Al norte del pueblo de Araya, las cuevas tienen pendientes entre 7 y 8% (Cerro El Macho y Cerro Guaranache, respectivamente), al piedemonte de estos se encuentra una depresión rellena por explayamientos y parcialmente ocupada por albuferas que las separa del macizo metamórfico (Vargas, 2007).

5.1.2.2 Clima

El clima es árido. Las temperaturas medias mensuales son altas durante todo el año, especialmente durante los meses de septiembre, octubre y diciembre. Los meses con valores medios bajos son enero y febrero. La temperatura promedio anual varía entre 23 y 29°C (Gonzalez & Molina, 2004). La Península presenta valores de precipitación media anual bajos, entre 273 mm y 763 mm (MINFRA, 2007).

5.1.2.3 Evaporación

Los parámetros climáticos indican que la evaporación potencial en toda la península de Araya es elevada, incrementándose en la parte occidental, donde alcanza valores de 3.425 mm/año y se mantiene relativamente constante a lo largo del año, con unos valores medios de 285,4 mm/mes y 9,4 mm/día. Se observa un pequeño incremento en los meses de marzo, abril y mayo, cuando se registra una humedad relativa moderadamente baja, con mínimos de hasta 33% , concordando con una alta insolación media anual que registra a lo largo del año con valores entre 7,2 y 8,8 h (MINFRA 2007). El extremo occidental de la península de Araya es una de las áreas más áridas de Venezuela, lo cual es un indicador de las dificultades para el desarrollo de otro tipo de actividad tal como la agricultura. Sin embargo, son condiciones climáticas beneficiosas para el cultivo de algas marinas y para las actividades que se derivan de las salinas.

5.1.2.4 Vientos, Velocidad y Dirección

El régimen de vientos en la península de Araya está influenciado por los alisios provenientes del hemisferio norte. Los cuales soplan a lo largo de toda la costa oriental de Venezuela. MINFRA (2007) analizó este parámetro tomando en cuenta los datos publicados por INCOSTA en el proyecto PAP Araya-MINFRA que trata sobre el promedio de vientos en la costa norte, oeste y este de la Península, los cuales están expresados en el Cuadro 37.

Cuadro 37.- Registros de velocidad mensual del viento (km/h) península de Araya período 1951-1970

Sector	Registro de velocidad promedio mensual del viento (km/h)												Registro Anual
	Ene	Feb	Mar	Abril	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Costa Norte	8	11	11	11	10	11	11	8	8	8	8	10	9,4
Costa Sur	8	11	11	11	10	10	10	8	8	8	8	10	9,3
Costa Oeste (Araya)	8	11	10	10	10	10	10	8	8	8	8	10	9.0
Costa Este (Cariaco)	8	11	11	11	10	10	10	8	8	8	8	9	9,3

Fuente: MARN cit. por MINFRA, 2007.

El cuadro anterior muestra que la velocidad promedio anual de viento en el área de estudio oscila entre 9,4 km/h y 9,0 km/h, con un ligero incremento en la costa norte y una ligera reducción hacia la costa oeste (Araya), los registros de las más altas velocidades corresponden con el tiempo que soplan los vientos alisios durante los

meses de febrero, marzo, abril y mayo. Las velocidades más bajas se registran en los meses de enero, agosto, septiembre, octubre y noviembre con un promedio de 8 km/h, mientras que los meses de junio, julio y diciembre se presentan con una velocidad promedio de 10 km/h (MINFRA, 2007).

5.12.5 Ciclones Tropicales

A pesar de que la costa norte de la Península de Araya es una zona abierta al mar y expuesta al oleaje, de los registros que se tienen desde 1933 hasta 2002 de los ciclones tropicales y su paso por el Caribe, la trayectoria mostrada por estos eventos ha estado alejada de la costa venezolana, lo que parece indicar según el MINFRA (2007) que “la llegada a costas venezolanas de oleajes importantes producidas por ciclones tropicales en el Mar Caribe es de baja probabilidad. Cerca de dicha costa los ciclones tropicales ocurren generalmente entre junio y octubre y se originan entre los 10°N de latitud y al este 65°N de longitud.”

Es importante destacar que solo dos tormentas tropicales y una depresión tropical pasaron por la Península de ARAYA durante 82 años de registros. Las tormentas ocurrieron en 1974 y 1993 y la depresión tropical en el 2002 (MINFRA, 2007) (Cuadro 38).

Cuadro 38.- Eventos meteorológicos extremos (tormentas, depresiones tropicales y huracanes,) registrados en las costas de Venezuela o cerca de las costas.

Año	Tormenta	Fecha	Clasificación	Distancia
2002	Isidoroa	14/9 al 27/9	Depresión Tropical	Tocó Araya
2000	Joyce	25/9 al 2/10	Depresión Tropical	125 km
1996	Cesar	24/7 al 29/7	Depresión Tropical	125 km
1993	Brett	4/8 al 11/8	Tormenta Tropical	25 km
1990	Fran	11/8 al 14/8	Tormenta Tropical	50 km
1988	Joan	11/10 al 22/10	Tormenta Tropical	125 km
1978	Cora	7/8 al 11/8	Tormenta Tropical	125 km
	Greta	13/9 al 19/9	Depresión Tropical	50 km
1974	Alma	12/8 al 15/8	Depresión Tropical	Tocó Araya
1971	Edith	5/9 al 10/9	Depresión Tropical	125 km
	Irene	11/9 al 20/9	Depresión Tropical	75 km
1969	Francelis	28/8 al 4/9	Depresión Tropical	100 km
1963	Flora	26/9 al 13/10	Huracan	125 km
1961	Anna	20/7 al 24/7	Tormenta Tropical	
1938	2	9/8 al 14/8	Tormenta Tropical	125 km
1933	2	Junio	Tormenta Tropical	Tocó Araya

Fuente INCOSTA Proyecto PAP Araya-MINFRA, Estudio de macro y micro localización del puerto de aguas profundas en la Península de Araya Estado Sucre. cit en MINFRA (2007)

5.1.3 Condiciones Oceanográficas

5.1.3.1 Corrientes

El fenómeno oceanográfico más importante en la zona costera del Estado Sucre es la presencia de focos de afloramiento de carácter estacional (Muller-Karger y Aparicio, 1.994; MINAMB, 2005, Rueda 2012). La causa de estos afloramientos son diversos, pues se combina el hecho de ser una plataforma ancha con profundidad somera (100 m de profundidad a 111 km de la costa) donde se desarrolla un transporte de aguas profundas hacia la superficie inducido por el viento, llevando las aguas superficiales fuera de la plataforma. Este tipo de transporte de agua es definido como Ekman y es ocasionado por la fuerza de los vientos alisios que soplan desde E-NE y causan la surgencia de aguas profundas, la cual es variable según la intensidad y constancia del viento. Adicionalmente, durante los meses de ago.-sept. se origina una surgencia secundaria de corta duración por acción de las corrientes geostróficas que forzan al agua del fondo a subir hacia la superficie (Rueda-Roa, 2012).

El movimiento vertical de masas de agua profunda hacia la superficie, o surgencia, genera cambios físicos y químicos en la zona eufótica, tales como disminución de la temperatura y del oxígeno disuelto junto con un aumento de los nutrientes (Fukuoka, 1965), lo cual es favorable para la producción biológica y ha hecho que la zona nor-oriental del país sea la más productiva en cuanto a captura de especies marinas.

Los afloramientos de aguas profundas son tanto espaciales como temporales, por lo que los focos de surgencia pueden cambiar de posición ligeramente, o intensificarse o desaparecer dependiendo de la época del año.

Las aguas que afloran a la superficie poseen características (salinidad $>36,7$) que la identifica como perteneciente a la masa subtropical que se origina en las aguas del Atlántico medio. Dichas masa de aguas ingresan a la plataforma, ascendiendo por la pendiente del valle submarino de Carúpano y aflorando en la superficie cerca de la costa este de Chacopata y la costa oriental de Margarita (MINAMB, 2005).

De las corrientes más importantes que entran a la plataforma nor-oriental de Venezuela, está la corriente de las Guayanas, la cual penetra entre las islas de Trinidad y Granada, dirigiéndose al oeste paralelamente al talud continental (Gade 1961, Wlist 1964 citados en MINAMB, 2005). Esta corriente se encuentra entre las islas de Margarita, Coche y la Península de Araya, registrando velocidades de 3,6

m/s entre Coche y el morro de Chacopata. Este flujo superficial está determinado de igual manera por los vientos alisios, registrándose un mayor énfasis entre los meses de marzo y junio (MINAMB, 2005).

A escala local, los registros de corrientes son escasos. Para la zona de la Península de Araya no se encontraron datos ni registros puntuales y con una prolongación en el tiempo sobre las corrientes. Sin embargo, (Herrera & Febres, 1975) calcularon el campo de corriente generada por el viento bajo condiciones simuladas de viento al norte de la Península de Araya y Paria, lo cual puede ayudar a tener una referencia general de la velocidad promedio de la corriente superficial. Estos autores sugieren que, para velocidades de viento de 4,8 a 12 m/s, las corrientes superficiales deben fluir alrededor de 6,2 a 17 cm/s. Estos valores están dentro del intervalo de la velocidad registrada de las corrientes superficiales en Punta Araya, las cuales tuvieron a 1,5 m de profundidad un promedio de $7,03 \pm 4,5$ cm/s (intervalo 0 – 24,9 cm/s), con un componente neto hacia fuera de la costa (Castañeda, 2002).

En el caso de las **corrientes de marea** MINAMB (2005) destaca que estas son corrientes rotatorias relacionadas al flujo de las mareas. Estas corrientes no producen un desplazamiento neto del agua en una dirección específica, como lo hacen las corrientes superficiales, sino que producen un movimiento oscilante que cambia la dirección dependiendo del régimen de mareas. Las corrientes de marea se identifican por tener una periodicidad y un cambio de sentido marcado, originadas al subir y bajar una importante masa de agua por la fuerza de atracción de la luna y el sol. Cuando la luna deja de ejercer la atracción sobre la masa de agua que ha subido cerca de la costa, todo este agua “cae” y se canaliza debido a la orografía submarina dando lugar a las corrientes. Cuando sube ocurre lo mismo pero en sentido contrario. Caura (1993) reporta para las zonas costeras venezolanas corrientes de mareas entre 8-9 cm/s.

5.1.3.2 Oleaje

Las olas son movimientos superficiales en forma de ondas producidos por el viento cuya intensidad va a depender de la velocidad del viento, de la distancia sobre la cual éste actúa, de la duración y persistencia de su actuación, y de la profundidad de la zona donde se observan (Chavez-Salcedo, 1981) Como la península de Araya está ubicada en la zona de influencia de los vientos alisios estos son la principal causa del oleaje en la zona, generando un oleaje denominado como cotidiano. El mar presenta olas de mayor altura durante los meses de los alisios, entre febrero y mayo, siendo su dirección predominante hacia el oeste; su altura media es de 30 cm.

Por el contrario, los meses más calmados, entre agosto y septiembre, cuando no hay vientos, el mar suele estar tranquilo (MINAMB, 2005).

El oleaje, por cortos periodos de tiempo durante el año, también es afectado por los ciclones tropicales que recorren el Mar Caribe y el Golfo de México y los que se desplazan por el Atlántico norte en sentido este-oeste. Estas perturbaciones, que ocurren generalmente entre mayo y noviembre, pueden generar un oleaje con características distintas a las que pueden observarse generalmente en la zona (PIZC 2005). Normalmente la dirección del oleaje es del este-noreste, pero cuando estas perturbaciones ocurren el oleaje se invierte, y las olas provienen del norte y oeste (Cárdenas y Morales, 1981; cit en MINAMB 2005). Cuando los "frentes fríos" alcanzan las costas venezolanas, la circulación post-frontal genera un oleaje cuya altura significativa alcanza los 2 m y el período los 8 s (Caura, 1993).

Según el PIZC (2005) existen muy pocos estudios disponibles relacionados con el oleaje en Venezuela. En general, las variaciones del oleaje en la zona nororiental de Venezuela son de poca magnitud. En suma, se genera un oleaje de período corto, con pequeña altura pero encrespado. Según Caura (1993), el oleaje es menor durante la mañana con una altura promedio de 45 cm; sin embargo, las olas ganan altura en horas de la tarde alcanzando valores promedio de 68 cm.

5.1.3.3 Nivel del mar

Aparicio (2003) expone que la variabilidad del nivel medio del mar en su ciclo anual se presenta de forma estacional, la cual cubre por completo el margen costero del país presentando los valores máximos durante el lapso agosto-noviembre y los valores mínimos durante el periodo febrero - marzo. En este sentido, Muller-Kaper y Aparicio (1994) detectaron una relación inversa entre el nivel medio relativo del mar y el componente zonal de la intensidad del viento a escala diaria a partir de datos recaudados en la zona nor-oriental (Carupano) y central (La Guaira).

(Aparicio R. , 2003) destaca que la variabilidad del nivel relativo medio del mar en escala horaria (régimen de mareas), se caracteriza por presentar un intervalo medio de micro mareas (la diferencia entre la máxima y la mínima no excede los dos metros), incrementándose gradualmente hacia el Oeste. Esto implica la ocurrencia de mareas mezcladas, principalmente semidiurnas, en la sección de la Península de Araya, con amplitudes presentando valores en el intervalo 45 – 85 cm.

5.1.3.4 Batimetría

La península de Araya en su parte norte cuenta con una plataforma con una profundidad que va desde los cero metros hasta los 111 metros, presentado poca profundidad en sus primeros tres mil metros de cara horizontal, comparado con la zona oeste de la zona marina de la península en la cual se pueden encontrar a pocos metros de la costa profundidades superiores a 100 m, dando inicio a la fosa de Cariaco (Fig.17).

5.1.3.5 Temperatura

La temperatura del agua de mar es uno de los parámetros más importantes en el control del estado físico y biológico del océano. La temperatura rige los procesos fundamentales de la mecánica marina, la mezcla de masas de agua, la química del agua y la dispersión de poblaciones de organismos (Muller-Karger *et al.*, 2002) y determina parcialmente la concentración de gases disueltos en el agua de mar, incluyendo el oxígeno y el dióxido de carbono, e influyen en la distribución de las especies marinas (Mann & Lazier 1996, Lalli & Parsons 1997, Mann 2000)

El patrón de temperatura superficial del mar en la costa nor-oriental de Venezuela refleja una apreciable estacionalidad. Según Aparicio (2003), el parámetro presenta valores mínimos durante el primer trimestre del año (22° C) y sus máximos valores durante el bimestre septiembre - octubre (27° C), presentando fluctuaciones de agosto a septiembre, 23 a 22 °C registrados para el mes de agosto y 27 °C para el mes de septiembre, lo que indica una diferencia de 5 grados, lo cual hace suponer que durante el mes de agosto existen eventos localizados de surgencia. Sin embargo, Gomez *et al.* (2012) quienes realizaron un estudio durante 18 meses (entre octubre 2007 a marzo 2009) en el norte de la Península de Araya y al sur de la isla de Margarita, revelaron que se ha registrado un incremento, comparado con el trabajo de Aparicio (2003), tanto en la temperatura superficial del mar con intervalos de 23,4 °C a 30,00 °C en épocas de relajación (de agosto a diciembre), como en la temperatura a 25 m de profundidad, con intervalos que van de 25 °C a 29,1 °C (Cuadro 39). De igual forma, durante las mediciones realizadas durante los meses de agosto y septiembre 2012 se registraron temperaturas superficiales a 6 metros de la orilla de la playa en el intervalo 29 °C a 31,5 °C (Cuadro 39).

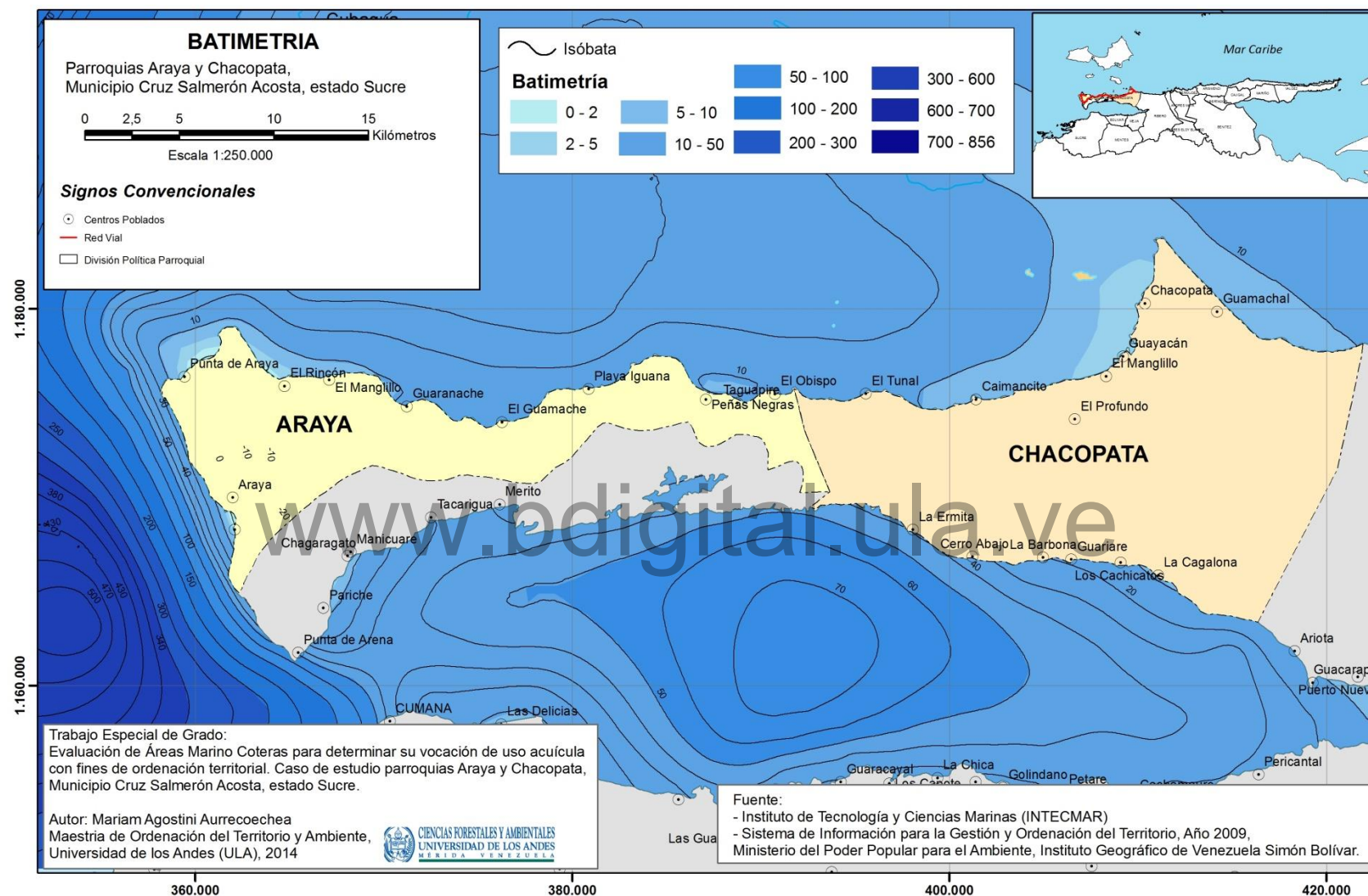


Figura 17.- Mapa batimétrico

5.1.3.6 Sustratos o Fondos marinos

Los diferentes tipos de fondo que forman la cuenca marina se suelen agrupar en dos grandes bloques, los fondos duros y los fondos blandos o móviles. (No por ser blando significa móvil. Los fondos fangosos son blandos y muy poco móviles). Los fondos duros los constituyen los acantilados rocosos y los fondos de bloques de roca de tamaño mayor a 50 cm de diámetro. Los fondos blandos están conformados por partículas sueltas de tamaño inferior a 50 cm de diámetro, agrupando a los fondos de cantos, de gravas, de arena y de fango. Se caracterizan porque sus componentes superficiales son fácilmente movidos por el oleaje.

Según la naturaleza geológica de los fondos litorales de la región, se pueden encontrar las siguientes clases:

- ✓ Afloramientos rocosos: Son continuación de las zonas rocosas emergidas y, por lo tanto, de su misma naturaleza geológica.
- ✓ Grava: Presentan una génesis diversa y se encuentran próximas a las porciones rocosas del litoral.
- ✓ Arenas litorales: Han sido aportadas por el viento, la dinámica litoral o la erosión de materiales litorales, presentando una amplia distribución.
- ✓ Fangos: Limos y arcillas de origen terrígeno. Son poco frecuentes en profundidades inferiores a 20 - 25 m, a no ser que la configuración geomorfológica (zonas más o menos cerradas) o aportes importantes lo ocasionen.
- ✓ Restos orgánicos: Se puede distinguir una fracción muerta, fragmentos de las partes calcificadas de los organismos, y una fracción viva, algas coralináceas principalmente. Están ampliamente distribuidos.

En el área de estudio se identificaron los fondos fangosos, fangosos arenosos, rocosos y arenosos. Hacia la parte oeste de la península se pueden encontrar gran cantidad de fondos arenosos en la orilla y en menor cantidad fondos fango-arenosos y rocosos. Mientras que hacia la parte norte costera, se identificaron en mayor cantidad los fondos fangosos y fango arenosos. A mayor profundidad predominarán los fondos fango-arenosos sobre los cuales operaba la flota de barcos de arrastre (Figura 18).

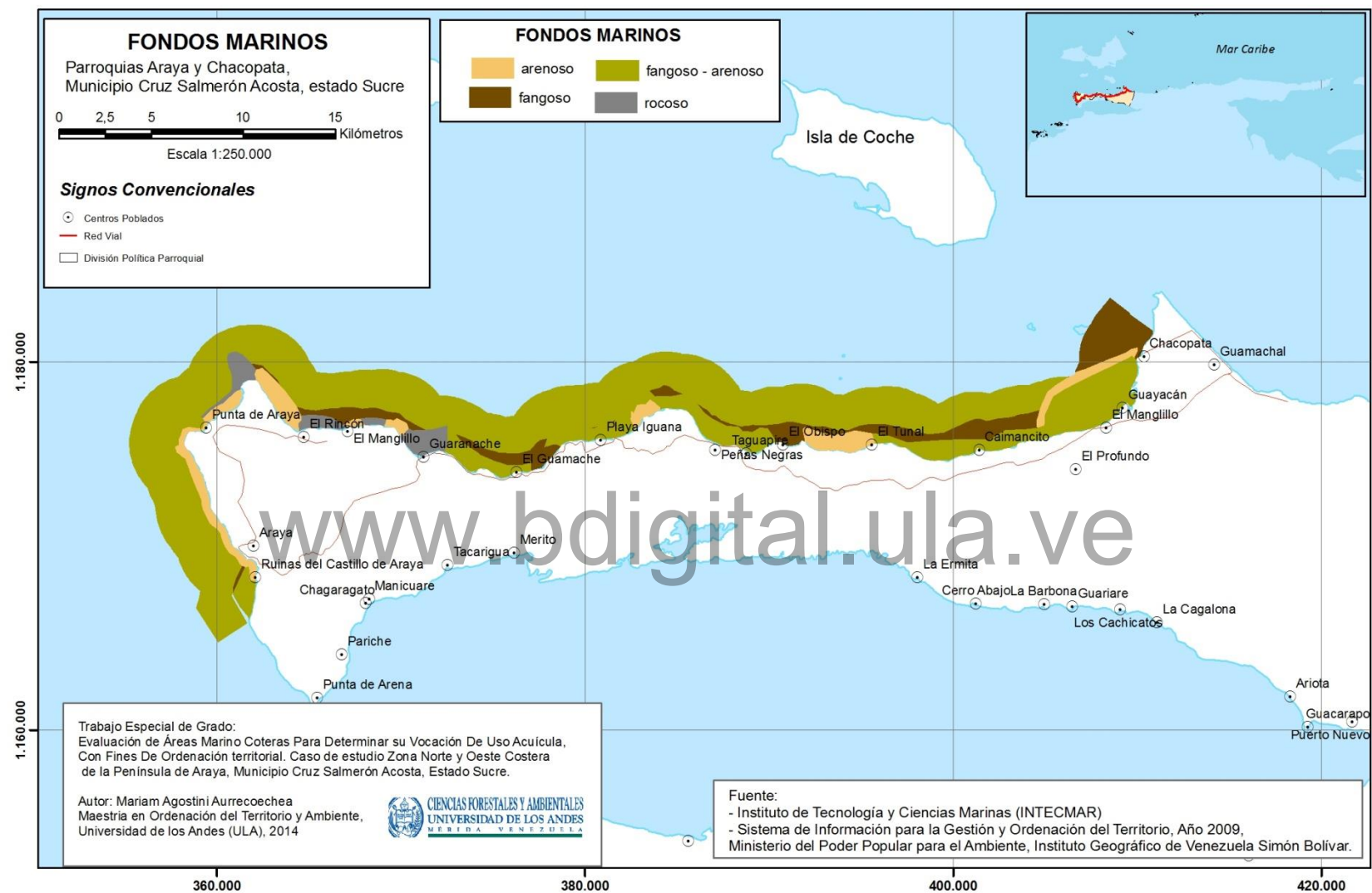


Figura 18.-. Mapa fondos marinos

5.1.3.7 Salinidad

La salinidad es otra propiedad física importante del agua de mar ya que puede afectar las funciones fisiológicas de los organismos al alterar su balance osmótico, afectando su distribución y comportamiento (Mann & Lazier 1996, Lalli & Parsons 1997, Mann 2000). Las variaciones en la temperatura y la salinidad combinadas determinan la densidad del agua de mar, la cual influye en el movimiento vertical y horizontal de las masas de agua con consecuentes cambios en los eventos químicos y biológicos de la columna de agua (Mann & Lazier 1996, Lalli & Parsons 1997, Mann 2000).

Los datos reportados por el TOGA Sur-Surface Data Center en Brest, Francia (citado en (Aparicio & Aparicio, 2003)) permitieron presentar el ciclo anual en isolíneas de la salinidad superficial (ss) para esta región. Se observó que los máximos valores ocurren durante el trimestre febrero, marzo, abril, mientras que los valores mínimos se detectan durante el periodo que va desde agosto hasta septiembre. (Aparicio & Aparicio, 2003).

La información anterior concuerda con el reporte de Gómez et al. (2012) quienes indican que la salinidad para la costa norte de la Península de Araya osciló entre 32,10 y 37,65 unidades; en la superficie el promedio varió entre 35,99 y 36,47 y a los 25 m, entre 36,31 y 36,53 unidades (Cuadro 39).

5.1.3.8 Oxígeno disuelto

El oxígeno disuelto es uno de los gases más importantes en la dinámica y caracterización de los sistemas acuáticos (Roldán-Pérez, 1992), siendo necesario para la supervivencia de la gran mayoría de animales marinos. Los niveles muy bajos pueden ser indicativos de altas concentraciones bacterianas (Rogers et al. 2001).

Según los datos tomados por (Narvaez, 2010) en diferentes puntos y a intervalos de profundidad que van de los 6,5 m a los 26,5 m, el oxígeno disuelto varió entre 3,7 ml/l a 5,12 ml/l (Cuadro 41). El nivel de oxígeno disuelto promedio en la columna de agua varió entre 1,64 y 5,10 ml/l, alcanzando en la superficie un promedio que fluctuó entre 4,51 y 4,62 ml/l, mientras que la fluctuación fue entre 3,26 y 3,62 ml/l a 25 m de profundidad. Durante enero a mayo se registraron niveles de 3,85 a 4,20 ml/l y de 3,94 a 4,12 ml/l entre julio y diciembre.

5.1.3.9 Turbidez del Agua

La profundidad a la que penetra la luz constituye un elemento importante al momento de evaluar la productividad de un cuerpo de agua, ya que las plantas con clorofila necesitan de la luz solar con la que se realiza la función fotosintética.

En el Mar Caribe, la transparencia medida a través de la profundidad del disco de Secchi varía considerablemente. En aguas oceánicas esta puede sobrepasar los 30 m mientras que en la cercanía a la costa apenas llega a los 10 m, y en algunos deltas es de apenas uno centímetros.

La transparencia del agua registrada para la zona norte de la península de Araya oscila entre 1 y 2,5 m con un promedio total de $1,68 \pm 0,45$ m. La elevada turbidez ha sido observada en el área, previamente por otros autores como Fukuoka (1962) y Gines (1972), quienes señalaron que esto ocurre debido a una alta concentración de microalgas, la elevada productividad primaria y al acarrero de sedimentos en aguas de escorrentía o en las descargas fluviales. Por otro lado en la cara oeste de la costa de la península de Araya se observa menor turbidez.

5.1.3.10 Nutrientes y clorofila

En la Península de Araya los aportes de los ríos son muy limitados, siendo el afloramiento o el fenómeno de surgencia la principal fuente de renovación de nutrientes (Margalef 1965; cit. en PDVSA 2011). Por este motivo, se ha reportado una mayor concentración del nitrato, nitrato, amonio y fosfato durante el periodo de surgencia, (con valores de 0,21 a 0,47; 0,87 a 1,47; 1,22 a 1,39 y 0,45 a 0,57, respectivamente), mientras que fueron menores en el periodo de relajación (0,12 a 0,18; 0,74 a 1,04; 0,64 a 0,82 y 0,39 a 0,49). La clorofila durante la surgencia varió entre 1,40 y 2,84 mg/m³ y entre 0,55 y 0,90 mg/m³ durante la relajación (Gómez et al. 2012).

5.1.3.11 Contaminación

Según el análisis de las variables químicas del agua realizado por PDVSA (2011), los niveles de carbono orgánico total, aceites y grasas vegetales y animales, aceites minerales e hidrocarburos, sólidos disueltos, sólidos suspendidos y sólidos totales, se encontraron por debajo del nivel mínimo de detección por la metodología utilizada por INTERLAB C.A (<0,01) (laboratorio registrado en el MPPAMB con el N° 13-013). Gracias a estos estudios se determinó que el área de estudio (Taguapire, en la costa norte de la península de Araya) de PDVSA (2011), puede ser considerada como

aguas de tipo 4 “o aguas destinadas a un uso para balnearios, deportes acuáticos y pesca comercial y de subsistencia, según Venezuela (1995). Este resultado es de notable importancia para el maricultivo, en especial de moluscos bivalvos y peces, garantizando así que los productos marinos extraídos de esa región estarían libres de contaminantes.

Cuadro 39.- Promedio (intervalos) de la hidrografía. concentración de nutrientes a en estaciones de la península de Araya (octubre /2007 a marzo /2009)

		Temperatura C	Salinidad ups	Oxígeno ml/l	Nitrito mg/m ³	Nitrato mg/m ³	Amonio mg/m ³	Fosfato mg/m ³	Clorofila
Guaca	Superficie	27,1 (25,4 - 30,00)	35,99 (32,10 – 37,50)	4,56 (3,58 – 5,10)	0,12 (0,00 – 0,55)	0,67 (0,13 – 2,34)	0,76 (0,24 – 2,08)	0,42 (0,00 – 1,56)	1,03 (0,00 - 4,34)
	25m	25,4 (23,4 – 27,7)	36,31 (34,91 – 37,24)	3,62 (2,12 – 4,80)	0,26 (0,00 – 0,56)	0,95 (0,00 – 2,54)	1,25 (0,00 – 4,00)	0,43 (0,00 – 1,83)	1,43 (0,00 - 4,29)
Chacopata	Superficie	26,4 (23,3 – 29,6)	36,33 (32,63 – 37,44)	4,62 (3,60 – 5,10)	0,15 (0,00 – 0,49)	0,88 (0,44 – 3,01)	0,98 (0,00 – 4,02)	0,42 (0,00 – 1,06)	1,17 (0,00 - 2,91)
	25 m	25,1 (22,7 – 28,8)	36,50 (34,53 – 37,65)	3,26 (1,64 – 4,45)	0,25 (0,13 – 2,01)	1,61 (0,13 – 5,19)	1,23 (0,24 – 4,68)	0,47 (0,00 – 1,56)	1,06 (0,00 - 3,06)
Araya	superficie	26,1 (23,8 - 29,8)	36,47 (35,42 – 37,51)	4,51 (3,80 – 5,10)	0,16 (0,00 – 1,22)	0,71 (0,10 – 3,08)	0,73 (0,30 – 2,46)	0,46 (0,00 – 1,63)	2,00 (0,00 - 7,78)
	25 m	24,7 (21,5 – 29,1)	36,53 (35,46 – 37,64)	3,46 (2,50 – 4,70)	0,37 (0,00 – 1,35)	1,31 (0,30 - 5,32)	1,13 (0,00 – 3,01)	0,63 (0,00 – 2,09)	1,39 (0,00 - 7,45)

Fuente: Gómez *et al.* (2012)

Cuadro 40.- promedio de la hidrografía, concentración de nutrientes y clorofila en diferentes estaciones de la península de Araya (2012)

Estacion	temperatura	NH ₄ (umol/l)	NO ₃ (umol/l)	PO ₄ (umol/l)	Cond.(ms/cm	salin.(psu)
el rincon	30	1,15	3,29	1,07	49,7	33,0
Punta Araya	31	1,39	4,81	0,96	50,8	33,0
Punta Colorada	31	0,34	1,90	0,71	50,6	34,0
La Vega	29	2,49	3,04	3,04	50,7	34,0
Gumache	30	0,77	1,27	0,51	50,8	34,0
Guaranache	30	0,29	1,14	0,86	50,9	34,0
Taguapire	30	0,62	1,90	1,07	50,6	34,0
Camancito	29	3,84	10,52	4,01	49,2	33,0
Guayacan	29	4,46	4,69	0,96	50,9	34,0
Laguna de chacopata	29	1,01	1,65	1,27	50,6	35,0

Fuente: elaboración propia, datos recogidos en campo 2012

Cuadro 41.- Promedio de la hidrografía, concentración de nutrientes y oxígeno disuelto, en estaciones de la península de Araya (2005 y 2006)

estaciones	Nº de organismos (org/m ³)	Profundidad (m)	transparencia (m)	Temperatura °C	Salinidad	o ₂ disuelto
1	131	6.5	3	22.6	36.3	4.39
2	109	10	3	22.5	36.3	3.7
3	21	6.5	1	23.4	36.4	5.12
4	36	13.5	2	23.2	36.3	4.39
5	672	26.5	2	22.7	36.4	4.07
6	327	36	1	22.8	36.4	4.07
7	825	12	3	22.9	36.4	4.22
8	167	16	2	24.2	36.4	4.06
9	208	12	3	23.1	36.2	4.71
10	141	7	2	23.2	36.2	4.64
11	260	21	2	23.2	36.2	4.59

Fuente; Narvaez (2010)

5.1.4 Ictio-fauna

La fertilización de las aguas de la plataforma continental del área de surgencia costera depende, en gran parte, del ascenso a las capas superficiales de los nutrientes transportados por las corrientes sub superficiales. De aquí que la comunidad íctica se organice fundamentalmente en función del ambiente pelágico donde se encuentra una evidente diversidad de especies, aunque siempre menor que en el ambiente demersal, pero cuya biomasa es mayor. Cervigón F (2005) indica las especies, pelágicas, demersales y de plancton más abundantes de la eco-región de surgencia oriental. (Cuadros, 42 y 43)

Cuadro 42.- Especies pelágicas mas abundantes de la eco-región de surgencia oriental

Planctón			
Fitoplancton	Diatomeas	<i>Rhizosolenia</i>	
		<i>Chaetoceros</i>	
		<i>Skeletonema</i>	
Zooplancton	Dinoflagelados	<i>Peridinium</i> <i>Ceratium</i>	
	Copepodos hervivoros	<i>Paracalanus</i>	
		<i>Oncaea</i>	
	carnivoros	<i>Coryceus</i> <i>siforoforos</i> <i>Saggitta</i>	
		Fauna Pelágica	
		Peces	Engraulidae
<i>Engraulis eurystole</i>			
Clupeidae	<i>Cetegrannaulis edenlulus</i> <i>Sardinella aurita</i> <i>Opistomena oglynum</i>		
	Carangidae		<i>Caranx hippos</i> (jurel)
			<i>Trachurus lathami</i> (cataco)
			<i>Decapterus punctatus</i> (chuparacao)
			<i>Selene setapinnis</i> (lamparosa)
<i>Selene vomer</i> (caracaballo)			
<i>Chlroscombrus chrisurus</i> (chicharra)			
<i>Hemicaranx ambliirhinchus</i> (pampano blanco)			
<i>T. falcatus</i> (ericero)			
<i>Tylosorus strongulura</i>			
Belinodae			
Hemirhamphidae	<i>Hermirhamphus brasiliensis</i>		
Scombridae	<i>H. balao</i> <i>Auxis thazard</i> (cabaña) <i>Scomberomorus cavalla</i> (carite) <i>Trichurus lepturus</i> (tahalí)		

Fuente: Cervigon (2005)

Cuadro 43.- Especies demersales mas abundantes de la eco-región de surgencia oriental

Fauna Demersal
<i>Arca Zebra</i> (pata de cabra)
<i>Pinctada imbricata</i> (concha perla)
<i>Perna perna</i> (mejillón marron)
<i>Perna viridis</i> (mejillón verde)
<i>Tivella mactroides</i> (guacuco)
<i>Donax denticulatus</i> y <i>D. striatus</i> (chipichipi)
<i>Octopus vulgaris</i> y <i>O. briareus</i> (pulpo)
<i>Amusium papyraceun</i> (vieira)
<i>Lutjanus</i> spp.(pargos)

Fuente: Cervigon (2005)

www.bdigital.ula.ve

CAPÍTULO 6

6.1 Características Socio-Económicas y Político-Institucionales

6.1.1 Formación Socio Espacial de la península de Araya

La península de Araya fue un punto de interés mundial desde finales del siglo XV por sus recursos perlíferos. Conforma parte de la llamada “fabulosa costa de las perlas”, a lo que se agregaron desde el siglo XVI y XVII sus reservas de sal y manufacturación de pescado salado, indispensable para la rigurosa cuaresma colonial (Cervigón & Gacía, 2005)

A pesar de sus riquezas perlíferas, fueron la pesca y la explotación de las salinas (Figura 19) las actividades que determinaron la formación socio-espacial de la península de Araya desde tiempos prehispánicos. En los últimos 50 años ha habido hallazgos arqueológicos que indican que ya existían etnias establecidas alrededor de las salinas de Araya antes de la llegada de los españoles (Cruxent, 1982). En la localidad de Punta Arenas, ubicada al SW de la península se encontraron cerámicas policromas, que según la estimación con radio carbono podrían pertenecer al año 1200 DC.

Se presume que los asentamientos indígenas se establecieron en la región por la abundancia de peces y la extracción de sal para su consumo, con los cuales también realizaban trueque con las etnias ubicadas en otras regiones. Se presume que, “los recursos pesqueros, salinos y perlíferos eran abundantes en el litoral seco de la Península de Araya, Golfo de Cariaco e isla de Margarita y sirvieron de base de apoyo para significativos poblamientos a finales del siglo XV. Los indígenas Guaiqueríes eran expertos pescadores y buceadores que aprovechaban las salinas de Araya y pequeñas salinas locales para la extracción de sal que utilizaban en la elaboración de pescado seco, que junto a las perlas que extraían de esta costa e isla Margarita, Coche y Cubagua, les serviría como mercancía de intercambio” (Cunill, 1991).



Figura 19.- Salinas de Araya Fuente: www.venezuelatuya.com

Las salinas fueron descubiertas por los españoles a mediados del siglo XVI, a su llegada al Caribe. En un principio su explotación quedó opacada por la riqueza de los bancos de perlas de Cubagua y Coche, pero luego, en los años siguientes, las salinas contribuirían en gran medida a satisfacer la demanda que se registraba en el comercio internacional. La abundancia, pureza y calidad de la sal atrajeron a comerciantes y piratas de diferentes nacionalidades dispuestos a mercadear dicho producto (Quzada, 2011). Es importante destacar la importancia de las salinas (Fig. 19), las cuales llevaron a establecer centros poblados en un territorio inhóspito por lo árido de sus suelos, la carencia de agua potable, los fuertes vientos y la distancia de los centros urbanos coloniales (Cumaná y Margarita) cuya comunicación solo podía hacerse por vía marítima.

A partir de la separación de los Países Bajos de España, ocurrida en 1581, la corona española prohíbe la extracción de sal por parte de los holandeses en sus territorios, iniciándose esta prohibición en la península Ibérica. En vista a esto, los holandeses conformaron una flota numerosa de barcos, que en constantes expediciones de saqueo se abastecían en las Salinas de Araya (Santander, 2011).

La presencia de los holandeses era constante, por lo cual se propone, la idea de envenenar o anegar la salina. Ante esta situación la corona emprende el diagnóstico del área comprometida, a fin de encontrar otras opciones menos drásticas o más convenientes, y propone la construcción de una fortaleza en una pequeña elevación al borde de la playa. La anegación no llega a realizarse ya que existe una real diferencia de niveles entre la salina y el mar, que imposibilita esta acción (Santander, 2011).

El saqueo por parte de los holandeses durante los 30 primeros años luego de la resolución no fue tan dramático, debido a que los llamados piratas solo llegaban a

cargar sal desarmados y con poca fuerza, estos no llevaban más de quince o veinte hombres que era solo suficiente para armar las velas y cargar la sal (Santander, 2011). Sin embargo, en 1620 los holandeses regresan a la Salina con la firme intención de ocupar la zona y usar los recursos y las riquezas, edificando instalaciones para dicho cometido. Fueron numerosos los intentos por parte del gobernador de Cumaná y Margarita de mantenerlos alejados de los territorios españoles, sin embargo, los holandeses eran consecuentes en su intención de tomar la Salina (Santander, 2011). Es por esto que en 1622, en la Junta de Guerra, se decreta la construcción de la fortaleza de Araya. La figura 20 muestra un mapa presentado por el gobernador de Margarita en el siglo XVII reunión en 1623, con vistas a discutir necesidad de la construcción de una fortaleza cerca de las salinas de Araya, en dicha imagen se evidencia la importancia que tenía las salinas para dicha zonas, al ser pintada la Laguna Madre con proporciones exageradas (Santander, 2011).

Es así como la piratería de la sal de Araya por parte de los ingleses, franceses y holandeses, trajo como consecuencia la construcción por parte de la corona española de la fortaleza Santiago de Arroyo y Daza, iniciada en 1623 para defender las salinas (Fig. 21). La presencia de holandeses por casi cincuenta años, produjo el mestizaje colonial, junto a los indígenas y los esclavos negros traídos del África. Más adelante prevaleció el mestizaje con los españoles, que se hizo firme con el nacimiento del pueblo de Araya ubicado al lado de la fortaleza.

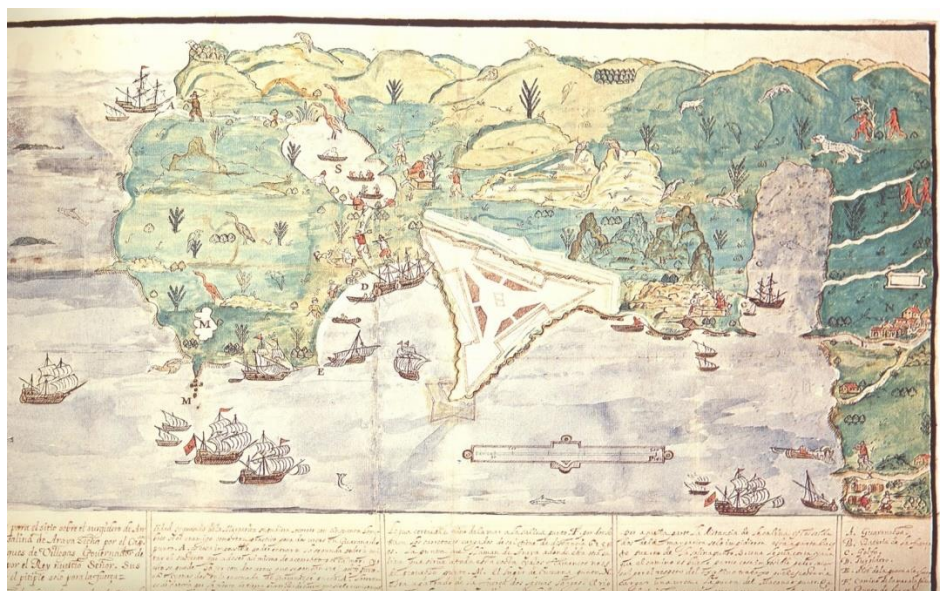


Figura 20.- Mapa de la península de Araya y Golfo de Cariaco. Autor Andrés Rodríguez de Villegas, de Margarita en el siglo XVII

Fuente: Santander (2011)



Figura 21.- Castillo de Araya Fuente: www.venezuelatuya.com

Las salinas fueron severamente dañadas por un huracán ocurrido en 1725. Por este motivo, en 1761, la corona decidió abandonarlas por su inoperatividad después de tal inundación. Como consecuencia, parte de la población emigró a Cumaná (MINFRA, 2007).

La información del primer Censo Nacional de 1874, muestra el Municipio Manicuare (lo que hoy es Cruz Salmerón Acosta) con una población total de 1.514 habitantes, destacando que en el año 1762 había un pueblo de españoles de aproximadamente unos 470 habitantes. Se puede deducir que entre 1762 a 1872, a pesar de las migraciones que hubo a Cumaná, la población aumento en más de 1000 habitantes (MINFRA, 2007). Durante dicho período aparecen las poblaciones de Punta de Araya, El Guamache, Chacopata y Merito. El surgimiento de estos centros poblados está asociado con la actividad pesquera, pues se presume que primero se establecieron rancherías de pescadores que con el tiempo se fueron consolidando. En el caso de Chacopata, además de la pesca, se siguió manteniendo su función desde la época prehispánica como punto de enlace marítimo entre las islas de Coche, Cubagua, Margarita y Tierra firme.

A partir del siglo XX el estado venezolano inicia la explotación y el procesamiento de sal en todas sus fases, lo que impulsó y consolidó los centros poblados allí establecidos (MINFRA 2007). En 1969 con la creación de ENSAL (Empresa Nacional de Salinas) los trabajos de infraestructura representaron un avance significativo para la península, gracias a la edificación de instalaciones para la empresa y sus servicios

conexos. Con la fundación de ENSAL aparecen los barrios de Punta Colorada y Los Pitillos, conformadas por rancherías de pescadores.

En la propuesta de plan de ordenación urbanística para la península de Araya elaborado por MINFRA (2007) se indica que “todos los centros poblados del área de estudio se inician originalmente en la costa, al borde de playas; a partir de allí crecieron y se consolidaron, lo cual resalta la importancia económica y cultural de este patrón de asentamiento que, ha sido y es inherente a la relación de los pobladores con el mar”.

En relación a lo anterior Recasens (2003), aporta la definición de *hombre de mar* la cual implica no sólo el trabajo en la pesca, sino que alcanza para describir toda una relación cultural y de profunda identidad con el mar: “Cuando me refiero a ellos como hombres de mar, es porque no sólo habitan contiguos al mar, y viven de él, sino porque aman el mar, lo respetan y le temen, a la vez que le agradecen los recursos que les proporciona aún cuando les exija a cambio ingentes esfuerzos”.

De esta manera la formación de los centros poblados guarda estrecha correspondencia con la forma en que los pescadores artesanales se relacionan y viven. Ellos se agrupan en familias, organizadas en comunidades sobre las márgenes de costas, ríos y lagunas, disponiendo de escasos recursos para su subsistencia (Rodríguez, 2013). La vivienda en la actualidad suele ser de bloque, madera, zinc o cartón, algunas más precarias que otras. Las condiciones de higiene, en muchos casos, son muy deficientes.

6.1.2 Dinámica y Estructura de la Población

El municipio Cruz Salmerón Acostas existe desde 1984, cuando fue decretado como tal bajo Gaceta Oficial del 28 de febrero de 1983, anteriormente el centro poblado Araya pertenecía al distrito Sucre y al municipio Manicuaire. El municipio Cruz Salmerón Acosta está conformado por tres parroquias a saber: Chacopata, Araya y Manicuaire. Se toman en cuenta todas las parroquias para el análisis de los datos demográficos a pesar que este último no forma parte de las áreas evaluadas. Sin embargo, la cercanía de su principal centro poblado al resto de las parroquias, permite suponer que la actividad acuícola puede generar un impacto significativo en dicho territorio o viceversa.

6.1.2.1 Población Total y Distribución

Para el 2011 el municipio contaba con una población 34.936 habitantes, y una densidad de población 64,21 hab/ km² la cual es baja con respecto a municipios del mismo Estado, como Bermúdez y Sucre con densidades de 711 y 240 hab/ km² respectivamente, pero se mantiene en el rango medio con respecto a los otros municipios del Estado Sucre. Por otra parte la parroquia Araya es la más poblada del municipio con 19.768 y una densidad de 127,35 hab/ km² le sigue Chacopata con 8.214 hab y una densidad de 24,5 hab/ km² y por ultimo Manicuare con una población de 6.954 habitantes y una densidad de 63,44 hab/ km². (Cuadro 45)

6.1.2.2 Crecimiento relativo

En cuanto al crecimiento relativo se destaca la parroquia Araya con un 16,9% entre los años 2001 y el 2011. La parroquia Chacopata muestra un decrecimiento en el periodo correspondiente del 2001 al 2011 de casi un 9%, con respecto al crecimiento referido al periodo de los año 1990 al 2001. Se pudiera inferir debido a la eliminación de la pesca de arrastre por lo cual un grupo de personas perdieron su trabajo y tuvieron que emigrar. La parroquia Manicuare mostro un aumento apreciando un crecimiento relativo del 17,36%. (Cuadro 45).

Cuadro 44.- Distribución y densidad de la población del Mnucipio Cruz Salmerón Acosta. Años 1990-2001-2011

Centro Poblado	Superficie km ²	Año 1990		Año 2001		Año 2011	
		Población hab.	Densidad hab/ km ²	Población hab.	Densidad hab/ km ²	Población hab.	Densidad hab/ km ²
Cruz Salmerón Acosta	566	25.168	44,44	30.003	52.98	34.936	64,21
Araya	157.7 Km	14.314	90.76	16.909	107.22	19.768	127,35
Chacopata	318.5	5.696	17.87	7.099	22.28	8.214	25,78
Manicuare	109,6 km	5.158	47.06	5.995	54,69	6.954	63,44

Fuente: INE Censos 1990, 2001 y 2011. Plan de ordenamiento del Territorio del Estado Sucre

Cuadro 45 Crecimiento relativo, Municipio Cruz Salmerón Acosta. Años 1990-2001-2011

Centro Poblado	Población Año 1990	Población Año 2001	Incremento 1990-2001	Crecimiento relativo	población Año 2011	Incremento 2001-2011	Crecimiento relativo
Municipio Cruz Salmerón	25.168	30.003	4.835	19,21%	34.936	4.933	16,4%
Araya	14.314	16.909	2,595	18,12%	19.768	2.859	16,9%
Chacopata	5.696	7.099	1403	24,63%	8.214	1.115	15,7%
Maicuare	5.158	5.995	836	16,22%	6.954	1.041	17,36%

Fuente: INE Censos 1990, 2001 y 2011 elaboración propia

6.1.2.3 Estructura por Edad y Sexo

Con respecto a las proporciones de hombres y mujeres en el municipio (Cuadro 46), se observa un elevado índice de masculinidad, con 108 hombres por cada 100 mujeres. Posiblemente estos índices se deban a que en este municipio predomina la pesca como actividad económica principal, en la cual participan fundamentalmente los hombres.

Cuadro 46.- Índice de masculinidad Municipio Cruz Salmerón Acosta

Entidad	Población total ¹	Hombres	%	Mujeres	%	Índice de masculinidad
Municipio C. Salmerón Acosta	34.879	18.216	52,22	16.663	47.88	108,6

Fuente: INE 2011

Grupos de edades

Al analizar la información de forma agregada, se aprecia que la proporción de población más significativa es la que se ubica en edad productiva, es decir, entre los 15 y los 60 años, proporción que se encuentra alrededor del 60% de la población total del municipio.

Cuadro 47.- Grupos de edades para el municipio Cruz Salmerón Acosta . año 2011

	Total	%
Menores de 4 años	3.365	30
De 5 a 9 años	3.457	
De 10 a 14 años	3.574	
De 15 a 19 años	3.550	61
De 20 a 24 años	2.956	
De 25 a 29 años	2.724	
De 30 a 34 años	2.939	
De 35 a 39 años	2.491	
De 40 a 44 años	2.099	
De 45 a 49 años	1.788	
De 50 a 54 años	1.588	
De 55 a 59 años	1.272	
De 60 a 64 años	1.026	9
Más de 65	2.050	

Fuente: INE , 2011

Peso poblacional

El peso poblacional de las parroquias con respecto al municipio lo lidera Araya con el 56,53% en segundo lugar se encuentra Chacopata con el 23,51% y en tercer lugar Manicuaire con 19,9%. En cuanto a los centros poblados en propuesta de plan urbanístico para el municipio (MNFRA 2006), destacan que la capital Araya tenía un peso para el 2001 con respecto al municipio del 28,56% dentro del subsistema de ciudades que alcanza la categoría de centro de servicio de área funcional. El Guamache y Manicuaire se clasificaban como centro de servicio de menor orden.

Cuadro 48 Peso poblacional de las parroquias Araya, Chacopata y Manicuaire con respecto al Municipio Cruz Salmerón Acosta.

Parroquia	Población			Peso población con respecto al municipio %		
	1990	2001	2011	1990	2001	2011
Araya	14.314	16.909	19.768	56,87	56,36	56,53
Chacopata	5.696	7.099	8.214	22,63	23,63	23,51
Manicuaire	5.158	5.995	6.954	20,49	19,98	19,9

Fuente INE, cálculos propios

6.1.2.4 Actividades económicas predominantes

Según los datos del INE (Instituto Nacional de Estadística cit. en MINFRA, 2007). Las actividades económicas predominantes en el Municipio Cruz Salmerón Acosta están constituidas por: 1) agricultura, caza y pesca con 36.79% en 1990 y con el 27,26% en el 2001. 2) La industria manufacturera con el 24% para 1990 pero que presentó una caída hasta llegar al 8,26% en el 2001. Según MINFRA (2007) esta situación podría inferirse debido la caída de productividad presentada por ENSAL actualmente llamada ENASAL que para el 2006 estaba trabajando a una cuarta parte de su productividad. 3) Los servicios comunales y sociales que presentaron variaciones, pues para 1990 representaba 17,49% y se redujeron a 16,96% para el 2001. 4) el comercio que pasó de 6,73% en el año 1990 a 21,83% en el 2001.

6.1.3 Descripción Actividades Económicas

La actividad pesquera y la explotación de las salinas no solo definieron la economía de la península sino también su cultura, y los usos del suelo y el mar. En la actualidad no solo estas actividades prevalecen, sino que se han fortalecido actividades como el comercio y turismo. También en las dos décadas pasadas se establecieron proyectos acuícolas importantes. A continuación se presenta una descripción de las actividades económicas de la región, identificando de igual forma los usos del suelo y las zonas costeras:

6.1.3.1. La pesca artesanal

Según la Ley de Pesca y Acuicultura, la pesca artesanal “Es la actividad productiva que realizan los pescadores en forma individual o asociados en cooperativas u otras formas de organización, con preponderancia de su esfuerzo físico, basada en sus experiencias, vivencias, conocimientos de la naturaleza y las destrezas que pasan de generación en generación, con la utilización de artes de pesca tradicionales y/o evolucionados a partir de aquéllos. Se subdivide a su vez en múltiples variantes, dependiendo del lugar y distancia de la costa en donde se realiza (costera, costa afuera o campañera), así como de las artes de pesca empleadas.

En la pesca los individuos se incorporan desde muy jóvenes, en promedio comienzan a trabajar a los 13 años de edad (Mendoza *et al.*, 1986). Los pescadores artesanales trabajan en familia y/o grupos cercanos emparentados y en general, tanto hombres como mujeres pescan, distribuyéndose las tareas de acuerdo con el sexo y edades; en otros casos, las mujeres e hijos ayudan en tareas como: acarreo, fileteo,

conservación (salazón), reparación de redes, etc. (Rodríguez, 2013). Para Mendoza *et al.* (1986) esta forma de vida, con un inicio desde temprana edad en la pesquería y la condiciones precarias de vida de los pescadores, han hecho que el pescador artesanal no se dedique a otra actividad. Según los autores en muy pocos casos, se observa que, además de la pesca, algunos ejercen de albañiles, obreros, carpinteros, etc.

Caladero de pesca artesanal:

Es el lugar o zona marina o de aguas continentales en los cuales, por sus características ecológicas, se concentran los cardúmenes de peces o las poblaciones de otros organismos, temporal o permanentemente, y son aprovechados por los pescadores, desde tiempos inmemoriales, utilizando artes de pesca artesanales (Artículo 8 Ley de Pesca y Acuicultura 2008).

Modalidades de la pesca artesanal

En la pesca artesanal la modalidad de pesca dependerá del tipo de flota, y el tipo de arte pesquera utilizado. Las flotas pesqueras se dividen en flota artesanal costera a distancia y flota artesanal costera de orilla, la FAO hace la siguiente descripción:

- a) *Flota artesanal costera a distancia:* Dentro de este segmento se encuentran las embarcaciones denominadas tres puños, los hieleros y las campaneras. Las primeras deben su nombre al hecho de que en el pasado eran propulsados por el viento gracias a una vela de tres vértices o puños.. Su eslora es superior a 10 metros pero no mayor a 14 m, con manga de 2 a 3 m y calado de 2 a 2,5 m aproximadamente.

Las embarcaciones hieleras también son llamadas “hielo”. Corresponden al tipo embarcación parguero en cuanto a su diseño y estructura, y se utiliza como centro de acopio y transporte de pescado fresco. Eventualmente, son empleadas como base ambulante de aprovisionamiento de los pescadores costeros a distancia.

- b) *Flota artesanal costera de orilla:* En este tipo de pesca se utilizan sobre todo embarcaciones como el peñero, la lancha, la piragua y las chalanas.

Los peñeros: son contruidos de madera o fibra de vidrio y son los más frecuentemente empleados en casi toda la costa. Sus dimensiones oscilan

entre 4 y 10 metros de eslora; 1 y 2,5 metros de manga y 0,5 y 1 metros de puntal.

Las lanchas: son similares a los peñeros, sin cabina pero con cubierta, construida con piezas más gruesas o fuertes. Sus dimensiones oscilan entre 8 y 12 m de eslora, de 2 a 3 m de manga y de 1 a 2 m de puntal.

Las artes de pesca

Palangre: es un tipo de aparejo utilizado en la pesca artesanal. El palangre de fondo reposa sobre el lecho marino. El palangre pelágico o de superficie, flota a la deriva en el mar.

De manera análoga al espinel, en el cual se atan brazoladas a una línea madre, el palangre está formado por un elemento flotante con forma de toro, del cual se sostienen brazoladas (normalmente un hilo plástico) en cuyos extremos penden los anzuelos, con medidas que varían según las capturas (peces) buscados.

El cordel: compuesto de una línea de nylon monofilamento, plumada o lastre y anzuelo. Por ejemplo se utilizan en Venezuela el cordel simple, la ballestilla, la potera y el curricán. Mientras que el cordel simple y la ballestilla se mantienen estáticos a cierta profundidad con la carnada en el anzuelo, la potera se mueve verticalmente en el agua (sin carnada) para enganchar los peces o calamares. Por su parte el curricán se arrastra por la superficie del agua con el bote desplazándose a velocidad baja, usando carnada artificial o natural.

Filete o tendedor: es una de las artes más empleados en el país y como el palangre es un arte pasivo, que se mantiene derivando en la columna de agua o fijo sobre el fondo. Consiste en una red que en forma de cortina que se instala verticalmente en la columna de agua, y en la cual los peces se enmallan al quedar sujetos con los hilos por las aberturas branquiales o aletas cuando tratan de atravesarla.

Trasmallo: es una variante del filete o tendedor y se diferencia porque posee redes de distintas aberturas de malla dispuestas en capas paralelas, con lo que se permite la captura de ejemplares de distintos tamaños y de diversas especies.

Mandinga o jala pa'tierra: es una red de cerco a la cual se le adosa un bolso, copo o saco, en sus paños centrales en donde se concentra la captura. Su longitud oscila entre 800 y 1000 m y la abertura de malla entre 1 y 2 cm. Con este arte la faena de calado siempre termina en tierra donde el arte es halado por las embarcaciones y

luego por los operadores en tierra. Se utiliza en la pesca artesanal del camarón en el golfo de Paria y Golfete de Coro, con menores dimensiones.

Chinchorro: es una red de cerco utilizada principalmente para la captura de pequeñas especies pelágicas como la sardina. Este arte se puede calar sobre fondos superiores a la altura total del arte mismo (13 a 20 m) ya que los peces capturados son particularmente pelágicos o de superficie, hecho este que reduce la posibilidad de escape por la parte inferior del cerco, para cuya pesca el chinchorro es eficaz.

Cerco de argollas o máquina de argollas: es similar al chinchorro, pero tiene un aditamento, l jareta, que es un dispositivo a todo lo largo del extremo sumergido, con el cual es posible cerrar firmemente el cerco por su parte inferior, formando así una especie de bolsón o saco en el cual el cardumen queda retenido. Sus dimensiones varían entre 1000 y 1500 m y de 10 a 22 m de altura, con una abertura de malla de 1 a 4 cm. Su empleo para la captura de la sardina se ha incrementado desde 1993.

Atarraya: consiste en un paño de red cortado en forma circular y lastrado en su periferia, el cual es arrojado por una sola persona de manera que caiga extendido en el agua. La atarraya se utiliza por lo general en aguas someras, desde una embarcación pequeña o a pie. Existen dos versiones: simple o con "bricoles", suerte de bridas que sirven para cerrar la relinga de plomos. El radio del paño es variable y puede alcanzar hasta 3 m.

Rastra: Para la explotación de pepitona, siempre y aún en la actualidad, se ha utilizado la "rastra" como único método artesanal, la cual está confeccionada con materiales de hierro y mecate o cordeles gruesos, con dimensiones de 1,40 x 1,80 m x 50 cm (Salaya , 1971). Cada embarcación lleva a bordo varias rastra (entre tres y cinco). El arte es utilizado con ayuda de un bote "jalador", el cual, una vez finalizada la fase de arrastre, iza la rastra hasta la superficie utilizando el bote arrastrador como pivote de donde es terminada de subir al bote manualmente (Arias, 1995)

La pesca artesanal se lleva adelante en campaña o faena. La faena es diaria y cercano a la vivienda del pescador, por lo general da inicio a las 4:00 am con un retorno a partir de las 10 de la mañana. Para formar parte de grupo de pesca los requisitos son en la mayoría de los caso que el interesado en trabajar pertenezca al grupo familiar del dueño de la embarcación.

Las campañas generalmente son estacionales, asociadas con los periodos de abundancia de los animales pelágicos. La duración y frecuencia de la campaña es

muy variable de 3 días a 15 días cuando se hace en lugares relativamente cercanos o hasta meses cuando los lugares son distantes.

En la pesca artesanal el producto se divide en partes iguales: luego de restar gastos como combustible, comida y otros, una parte corresponde a cada marino, una al dueño del bote, una al dueño del motor y otra para el dueño de los implementos de pesca. Si el dueño de la embarcación sale a la faena le corresponden dos partes una por la embarcación y otra por su trabajo, lo mismo aplica para el que sea dueño de las artes de pesca y motor. En el caso de que una sola persona sea dueño del motor, el bote y las artes de pesca le corresponde una parte por cada implemento y su parte como marinero, sino sale a la faena solo cobra por las partes de los implementos.

Por lo general, la capacidad de las embarcaciones es de seiscientos kilos de pescado (600 kg), de los cuales, eventualmente, quinientos setenta serían comercializados a redes de distribución terrestre (camiones tipo cava) que venden a las pescaderías o trasladan el producto hasta las grandes ciudades del país. En muchas ocasiones el cavero (dueño El restante es repartido entre marinos, familiares, amigos y espectadores de la zona de desembarque (Rodríguez, 2013).

www.bdigital.ula.ve

Cuadro 49.- Rubros desembarcados en la costa norte de la península de Araya, entre las localidades de Punta Araya y Chacopata durante 2010

Rubro	Desembarque (t)	%	Valor (miles de Bs)	%
Pepitona	26.533,04	97,37	129.016	99,03
Sardina	635,98	2,33	1.955	0,64
Otros peces	76,99	0,28	1.080	0,20
Invertebrados	2,67	0,01	178	0,14
TOTAL	27.248,68	100	132.229	100

Fuente: (INSOPESCA, 2011)

6.1.3.2 Actividad Pecuaria:

Por su condición de clima árido la actividad pecuaria en la península ha consistido en la cría de caprinos a mínima escala, algunos grupos familiares crían chivos para consumo propio y complementar la actividad pesquera

6.1.3.3 Actividad Minera:

El aprovechamiento de las minas de sal fue asumido en el 2010 por la filial de PDVSA Industrial quienes crearon la Empresa Nacional Salinera (ENASAL) para las operaciones de producción, distribución y comercialización de las salinas. El complejo salinero se encuentra ubicado en la parroquia Araya y está conformado por tres unidades, pero en la actualidad solo la unidad 1 (Laguna Madre) está en funcionamiento. Esta cuenta con 450 trabajadores y tiene una producción estimada de 80 mil toneladas por año. (datos ENSAL)

6.1.3.4 Actividad industrial:

El municipio cuenta con dos actividades industriales, el procesamiento de la sal y el procesamiento de productos pesqueros

El procesamiento de sal, asociado a la actividad minera de extracción de sal, cuenta con instalaciones que están destinadas al procesamiento, empaque y transporte de sal. Para esto dispone de equipos cristalizadores, la refinería y el muelle, respectivamente. En los años noventa se llegaron a producir más de 40.000 t/mes de sal, mientras que en el año 2011 apenas llegó a una producción de 2.600 toneladas (PDVSA, 2011).

El procesamiento de pescados y moluscos se localiza a lo largo de la costa norte de la península. Para esto se cuenta con: los centros de acopio, cuartos de refrigeración y las plantas procesadoras de especies marinas.

En el caso del procesamiento de pepitona, está se contempla en varias fases: La compra del producto, el cocimiento, el desconchado o desbullaje, y la comercialización. Las cuales son descritas por (Rangel, 1986):

La compra del producto: Consiste en el traspaso (venta) de los sacos de pepitonas del pescador al comprador. Por lo general, los patrones de la embarcaciones arrastreras venden el producto de la pesca a un mismo comprador, aunque eventualmente pueden venderla a otro. Existen compradores que tienen sus propios botes para la pesca del recurso. Los sacos de pepitonas son llevadas hasta los sancochadores utilizando camiones o se hace manualmente, si el sancochador está cerca del sitio de desembarco.

El cocimiento: Los compradores son los encargados de realizar esta operación que consiste en sancochar la pepitona (en sacos) en agua hirviendo durante 20 minutos. El sancochador es un recipiente metálico (con capacidad de 6 m³) que se llena de agua a 1/3 de su capacidad y en el cual se calienta el agua hasta hervir utilizando, como fuente de calor, sopletes a gasoil. Una vez que el agua está hirviendo, se introducen los sacos de pepitonas en el sancochador por medio de un armazón de hierro, con capacidad para 15 sacos, que encaja perfectamente en el mismo.

El desconchado: Los camiones con la pepitona sancochada recorren la población entregando un número de sacos determinado en casas de familia que se encargarán de realizar el proceso de desconchar la pepitona; el cual consiste en separar la carne de las conchas. Esta operación se hace manualmente, utilizando cuchillos como herramientas. Es una actividad netamente familiar y en la cual participan los miembros del grupo hogareño. El comprador recoge la carne de la pepitona desconchada y los sacos con el resto de conchas, y paga al desconchado.

La comercialización: El comprador inicial, dependiendo de su disponibilidad de cava refrigeradora, puede vender la carne de la pepitona a intermediarios (caveros) o directamente a las fábricas enlatadoras. Las Empresas enlatadoras manufacturan el producto y lo presentan en forma de conservas enlatadas. Existen intermediarios que llevan la carne de pepitona fresca (refrigerada) a otras zonas del país, etc. Paralelamente, existe una pequeña industria artesanal que envasa la pepitona en frascos.

6.1.3.5 Actividad Económica Terciaria:

Correspondiente a las actividades de servicio, comercio y turismo, En la península se ha consolidado una actividad comercial y de servicio que ha suplido en algunos aspectos la demanda de la población. La Capital Araya, se ha consolidado como centro de servicios, y cuenta con dos bancos, mini supermercados, farmacias, ferretería, tiendas de ropa, panadería, posada, etc. En los últimos 20 años se ha fomentado la actividad turística. Sin embargo MINFRA (2007) advierte que el turismo en la península con respecto a sus potencialidades ha sido incipiente. En la actualidad el centro poblado de Araya cuenta con 22 posadas (datos CORSOTUR). Las instalaciones en la franja de playa del mismo centro poblado constan del alquiler de sillas y toldos con servicio de comida en kioscos que funcionan exclusivamente en temporadas y fines de semana. Los deportes que se practican son natación, windsurf, kitesurf y pesca submarina.

6.1.3.6 Macro-Proyectos:

En la península de Araya se ha planificado la ejecución de algunos macro proyectos regionales. Entre los que se han confirmado el “Proyecto Astilleros del Alba” y el “Proyecto de Patio Tanques”.

El proyecto “Astilleros del Alba”, de cuya obra ya está en proceso, se encuentra ubicado en el sector de Taguapire, y su objetivo es la construcción de grandes embarcaciones militares.

El proyecto de “Patio Tanque”, para el cual ya se ha realizado el estudio de impacto ambiental, se encuentra ubicado en Punta Escarceo a pocos kilómetros de Punta Araya y El Rincón. Su objetivo es el almacenaje de petróleo que será transportado por un oleoducto, para luego ser almacenado y por ultimo transpaado a las embarcaciones petroleras.

6.1.4 Usos del suelo y el mar

Todas las actividades realizadas en la península de Araya se ubican en la zona costera (Ley de Zonas Costeras, Art.2). Por tal motivo se debe tener en cuenta para este estudio el grado de compatibilidad de los diferentes usos (Figura 22) existentes con las actividades acuícolas el cual determina en gran medida el desarrollo y éxito de los cultivos marinos.

Uso Urbano: centros poblados con más de 2500 hab.

Uso rural: centros poblados con menos de 2500 hab.

Uso minero: correspondiente a las instalaciones del complejo salinero

Uso Turístico: correspondiente a las instalaciones turísticas y las áreas costeras aprovechadas para el turismo

Uso ABRAE: Las Áreas Bajo Régimen de Administración Especial: La Reserva de Fauna Silvestre de Chacopata, (en proyecto Plan de Ordenación del Territorio del Estado Sucre, año 2005 POTES).

Uso patrimonio histórico: correspondiente al Castillo de Araya, edificación con virtud de valor historio y paisajístico según decreto 144, Gaceta Oficial nº 30.416 de fecha

05.06.74, el cual se encuentra dentro de la Zona de Utilidad Pública y de Interés Turístico Recreacional y la Gaceta Oficial nº 26.395 de fecha 31.10.60;

Uso Portuario: se refiere a la infraestructura disponible que incluye ciertos servicios para operaciones realizadas por embarcaciones tales como descarga y carga o desembarque y embarque.

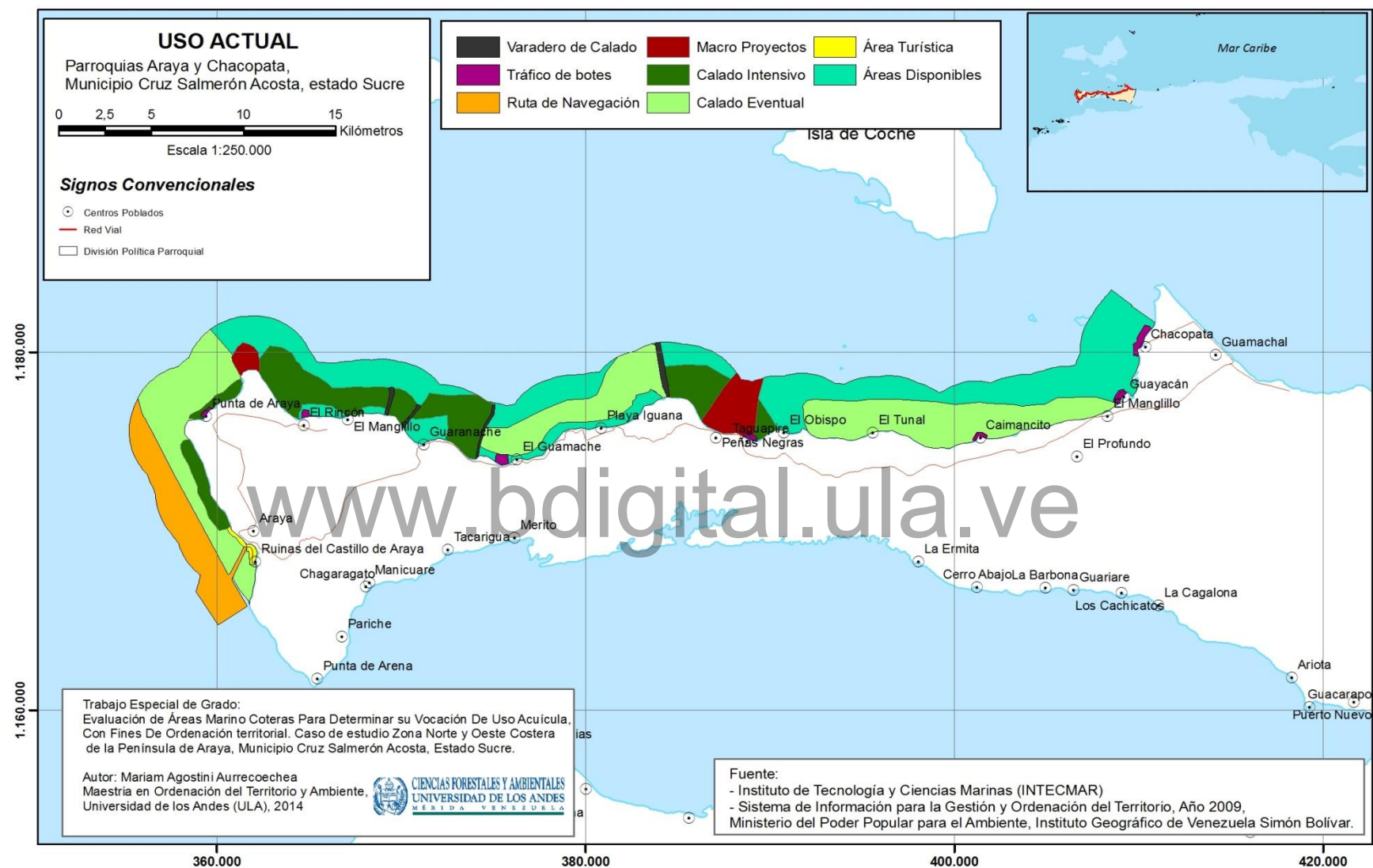
Uso Pesquero: correspondiente a la actividad pesquera artesanal y a la pesca de altura, que se realiza en el área marítima. En este estudio se indica en la Figura 22 las áreas donde se han identificado se realiza la actividad de calado (pesca artesanal) el cual usa como arte de pesca los chinchorros *jala pa' tierra* y *Mandinga*. Se usaron dos términos para identificar el grado de intensidad con el que se realiza la pesca en áreas determinadas (*Pesca Intensiva* y *Pesca Eventual*).

Uso Varadero de Calado: relacionada con los espacios donde la pesca con "*Jala pa tierra y mandinga*" tiene su destino final

Uso Transporte marítimo y navegación: Correspondiente a las áreas demarcadas para navegación.

Uso Acuícola: correspondiente a las áreas que poseen infraestructura para el desarrollo de la actividad acuícola, en este caso se cuenta con diversas piscinas camaroneras en desuso ubicadas en Punta escaceo, Guranache Taguapire, El Guamache y Punta de Araya

Uso Macro-proyectos: relacionado con los grandes proyectos planificados por PDVSA



.-Figura 22 Mapa uso actual de la zona marina

6.1.5 Dotación de Infraestructura y Servicios Básicos

6.1.5.1 Infraestructura para la pesca y la acuicultura

En las comunidades que forman parte del área de estudio por su tradición pesquera, se encuentran construidos centros de acopio en algunas de ellas, los cuales pueden ser útiles para la actividad acuícola (Cuadro 50)

Cuadro 50.- Centros de acopio para producción pesquera Municipio Cruz Salmerón Acosta

LOCALIDADES	CENTROS DE ACOPIO	SITUACIÓN ACTUAL
Chacopata	1	Infraestructura abandonada
Caimancito	2	1 a medias y otra operativa
Guayacán	1	Infraestructura en recuperación
Guerito	1	Infraestructura abandonada
Guamache	1	Operativa
Punta de Araya	1	Operativa (Leander)
Eje costero Sur de la Península	0	0

Fuente: Blanco (2013)

Cabe destacar que existen pequeños centros de acopio comunitario, en todas las comunidades de ambos ejes costeros, que se traducen en las denominadas pesas pesqueras. En estas se distribuye el pescado fresco, así como secaderos pesqueros (pescado salado), sancochadores y esgulladores de gasterópodos y bivalvos (caracoles, mejillones y pepitonas), que es la base fundamental de esas comunidades, donde participan todos los grupos familiares para poder sostenerse como actividad económica (Blanco, 2013).

En cuanto a la infraestructura para acuicultura, se encuentran asentadas en el área de estudio, pertenecientes al sector privado, estructuras no operativas que pueden ser aprovechables (cuadro 51) (Figura 25).

Cuadro 51.- Estado infraestructura para acuicultura Municipio Cruz Salmerón Acosta

LOCALIDADES	RECURSOS	SITUACIÓN ACTUAL
Pta Escarceo	Camarones (Escarceo)	No operativa (Recuperable) se usará para proyecto de "Patio Tanques"
Las Brisas	Post-larvas de Camarones y proyecto para estanques para crecimiento (Brisas)	No operativa (Recuperable), con intención de venta.
Peñas Negras	Camarones y Artemia Desarrollos Marinos (DEMACA)	Es para proyecto de Mega-astillero
Las Minas (Guamache)	Camarones (Las Minas)	No operativa (Recuperable)
Punta de Gato y Cardón	Peces y Camarones Alimentos Marinos (ALMARCA)	No operativa (Recuperable)

Fuente: Blanco (2013)

Es importante resaltar que en el área de influencia del Municipio, se cuenta con el apoyo de los laboratorios de Universidad de Oriente núcleo de Sucre, Laboratorio Hidrobiológico Turpialito, el laboratorio del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícola (INIA) y los laboratorios de servicio de las Universidades Politécnicas Territoriales del Oeste de Sucre “Clodosvaldo Russian” en Cumaná y el de paría en Carúpano (antiguos IUTs).

6.1.5.2 Suministro de agua potable

El suministro de agua potable a las diversas poblaciones incluidas en el municipio se hace a través de dos etapas. La primera es la de alimentación de los estanques ubicadas en casi todas las poblaciones y la segunda es la de distribución hacia las viviendas, a partir de estos estanques.

El suministro de agua es realizado a diario a las distintas poblaciones de la península de Araya por intervalos de horas, sin embargo el servicio es deficiente. En la mayoría de los centros poblados los estanques de almacenamiento están deteriorados o en desuso, la red de tuberías también se encuentra deteriorada, el bombeo de agua es insuficiente o es mal distribuida (cuadro 52).

Cuadro 52.- Suministro de agua potable Municipio Cruz Salmerón Acosta

Centro Poblado	Descripción	Demanda teórica ² (l/s)
Araya	- Se sirve del acueducto Turimiquire-Cumaná - El suministro se hace efectivo cada 48 horas - En algunos sectores el abastecimiento se hace mediante camiones cisterna	18,2
El Rincón	- Se sirve del acueducto Turimiquire-Margarita - El suministro se hace efectivo durante 4 días y se suspende durante 4 días - Existen problemas de presión que afectan la distribución homogénea a todos los sectores del centro poblado - El agua llega muy sucia	2,1
El Guamache-Güerito	- Se sirve del acueducto Turimiquire-Margarita - El suministro se hace efectivo las 24 horas del día	6,1
Peñas Negras	- Se sirve del acueducto Turimiquire-Margarita - El suministro se hace efectivo las 24 horas del día	0,2
Taguapire	- Se sirve del acueducto Turimiquire-Margarita - El suministro se hace efectivo las 24 horas del día	2,4
Caimancito	- Se sirve del acueducto proveniente de Cariaco - El suministro se hace efectivo cada 2 días porque primero debe llenarse el tanque - La distribución dentro del centro poblado también es por tubería - Existe un proyecto para surtir a Caimancito a través de un ramal derivado del acueducto que abastece a Margarita	4,3
Guayacán	- Se sirve del acueducto proveniente de Clavellinos - El suministro se hace efectivo las 24 horas del día - La tubería local (de hierro) está en mal estado. Hidrocaribe	2,6

	inició la sustitución de las tuberías de hierro por tuberías de plástico, proyecto que no culminó, por lo tanto no toda la comunidad cuenta con las nuevas tuberías	
--	---	--

Fuente; PDVSA 2011

6.1.5.3 Sistema de Aguas Servidas

MINFRA (2007) indica que casi todo el municipio carece de un sistema de aguas servidas. De acuerdo al Censo del año 2001, de 7.103 viviendas que había en el Municipio, 1.661 (23%) solamente estaban conectadas a la cloaca, concentradas en las poblaciones de Araya, Punta de Araya y Caimancito (95%). El resto usa pozos sépticos, los cuales presentan problemas en algunos casos por el alto nivel freático, lo cual provoca el desbordamiento de las aguas negras.

En el caso de Araya, a pesar de contar con un sistema de aguas servidas una de las dos lagunas de oxidación está en desuso y de las cuatro (4) estaciones de bombeo, dos (2) no están operativas. Punta de Araya tiene cobertura operativa y cuenta con red colectora y laguna de oxidación. La población de Caimancito cuenta con sistema de aguas servidas en la totalidad con algunos tramos colapsados, y la estación de bombeo deteriorada.

6.1.5.4 Educación

En cuanto al área de educación existen un total de cuarenta y nueve planteles educativos distribuidos en el Municipio de la siguiente manera: 16 planteles en el nivel escolar, veintidós en el nivel básico y en el nivel medio 10, dos de los cuales son privados. En el cuadro siguiente se muestran una lista de los centros educativos, en las poblaciones pertenecientes al área de estudio (cuadro 53).

Cuadro 53.- Centros educativos Municipio Cruz Salmerón Acosta

Población	Descripción
Araya	- Una institución que incluye pre-escolar, educación básica y educación media - Un pre-escolar separado
El Rincón	- Un pre-escolar y una escuela básica - La escuela cuenta con un aula para cada grado, pero presenta techos, baños y cancha en mal estado, y no cuenta con filtro de agua - Los estudiantes que asisten al bachillerato deben trasladarse hasta Araya, por lo que requieren de un transporte destinado a ello
El Guamache-Güerito	- Pre-escolar, básica y media diversificada - Aumentó la matrícula de pre-escolar - Existen 6 aulas en mal estado, por lo que se abrieron 4 turnos para poder impartir clases - Celebraron la 1ª promoción de bachilleres (62), sin embargo consideran que al liceo le hace falta incrementar el número de aulas
Peñas Negras	Esta comunidad no cuenta con equipamiento educativo, por lo que los

	niños se trasladan a pie hasta Taguapire para asistir a la escuela
Taguapire	- Cuenta con un pre-escolar y escuela básica (Foto N° IV.3.9) - La matrícula es de 245 alumnos y el personal consta de 16 docentes y 3 personas en el área administrativa - La escuela requiere más aulas, la reparación de techos y cerca perimetral, un servicio médico escolar y una cancha - Para asistir al bachillerato, los alumnos deben trasladarse a Chacopata, Caimancito y Araya, para lo cual cuentan con un autobús y una camioneta donados por la Alcaldía y la Gobernación, respectivamente
Caimancito	- Pre-escolar, básica y media diversificada (Foto N° IV.3.10) - La matrícula es de 420 alumnos y el personal docente consta de 46 personas - La escuela cuenta con una cancha y 15 aulas - Se requiere laboratorios y comedor - La mayor proporción de los alumnos son de la misma comunidad de Caimancito, pero atienden también estudiantes provenientes de Taguapire
Guayacán	- Cuenta con una escuela básica dotada de un aula para cada grado - A la escuela se la está dotando con comedor y biblioteca - Para asistir al bachillerato, los alumnos deben trasladarse a Chacopata

Fuente: PDVSA 2011

6.1.5.5 Salud

En el área de estudio hay ambulatorios rurales tipo I en las poblaciones de El Rincón, Punta Araya, Punta Arenas, Guayacán y Taguapire. Ambulatorios rurales tipo II en el Guamache y Caimancito. Un ambulatorio Urbano tipo I en Chacopata y en la localidad de Araya un hospital tipo I, un Centro de diagnóstico Integral (CDI) y un Servicio de Rehabilitación Especial.

En Araya existe una cooperativa que presta servicios funerarios, servicios médicos de distintas especialidades. También existen dos laboratorios privados (Cuadro 54)

Cuadro 54.- Centros de Salud Municipio Cruz Salmerón Acosta

Población	Descripción
Araya	<u>Cuenta con:</u> - Hospital General Tipo I Virgen del Valle - CDI Araya - Módulo Barrio Adentro - Cooperativa médica, los médicos provienen de Cumaná y asisten quincenal o semanalmente, dependiendo de las condiciones de sus pacientes - En casos de emergencia se trasladan los pacientes al Hospital Antonio Patricio Alcalá de Cumaná
El Rincón	<u>Cuenta con:</u> - Módulo Barrio Adentro I - Asiste un médico una vez a la semana - Los casos más serios se atienden, en primera instancia, el hospital de Araya y si es necesario se hace el traslado hasta Cumaná - Las enfermedades más comunes: fiebres, diarreas (agua muy sucia)

El Guamache-Güerito	<u>Cuenta con:</u> - Ambulatorio Rural Tipo I - No tienen médico. Asisten 5 enfermeras(os), tienen ambulancia - Los casos más serios se atienden, en primera instancia, el hospital de Araya y si es necesario se hace el traslado hasta Cumaná - Las enfermedades más comunes: asma, virosis, diarrea, hipertensión
Peñas Negras	- No cuentan con equipamiento médico-asistencial - Deben trasladarse hasta Araya
Taguapire	<u>Cuenta con:</u> - Una ambulancia - Ambulatorio de medicina preventiva en construcción
Caimancito	<u>Cuenta con:</u> - Ambulatorio Rural Tipo I, mal dotado - No tienen médico. Asisten 2 enfermeras(os) - Tuvieron una ambulancia. Hace meses que no la ven más - Para recibir atención médica se trasladan a Chacopata o directamente a Araya, según la seriedad del caso - Las enfermedades más comunes: diarreas, conjuntivitis, lechina, paperas. Las personas no tienen filtros para el agua y no tienen hábito de hervir el agua antes de consumirla
Guayacán	<u>Cuenta con:</u> - Ambulatorio Rural Tipo I - No tienen médico. Atiende 1 enfermera - Requieren urgente de una ambulancia - No tienen equipos ni medicamentos - El mobiliario está deteriorado y no tienen depósito de agua - Para recibir atención médica deben trasladarse a Chacopata para que, a su vez, los trasladen a Araya en la ambulancia. El viaje tiene un costo de 80 a 90 Bs. F. y si es en la noche el costo aumenta - La nueva regulación impide que las enfermeras mediquen, pero como no hay médico solamente pueden atender primeros auxilios - Se le permite dar charlas preventivas sobre dengue, SIDA, AH1N1 - Las enfermedades más comunes: gripe, diarrea, afecciones respiratorias en general

Fuente: PDVSA 2011

6.1.5.6 Servicio eléctrico

Casi la totalidad del municipio cuenta con servicio eléctrico suministrado por CORPOELEC. En la península se encuentra la subestación Araya, de la cual se alimentan cuatro circuitos: Araya, Ensal I, Ensal II y Manicure), así como la mayor parte de los poblados del municipio y se extiende desde Punta de Araya hasta Taguapire. La subestación Chacopata (con un solo circuito) se extiende desde Chacopata hasta Caimancito. (MNFRA 2007) (Cuadro 55).

Cuadro 55.- Servicio Eléctrico Municipio Cruz Salmerón Acosta

Población	Descripción
Araya	- Servicio prestado por Eleoriente-CADAFE Región 1 - El suministro es irregular, se presentan interrupciones frecuentes no programadas, por lo que no se sabe en qué momento se va ni en qué momento restauran el servicio
El Rincón	- Servicio prestado por Eleoriente-CADAFE Región 1 - El suministro es irregular - Faltan transformadores y las líneas son deficientes
El Guamache-Güerito	- Servicio prestado por Eleoriente-CADAFE Región 1 - El suministro es irregular y no tiene potencia suficiente
Peñas Negras	- Servicio prestado por Eleoriente-CADAFE Región 1
Taguapire	- Servicio prestado por Eleoriente-CADAFE Región 1 - El suministro es irregular, se presentan interrupciones momentáneas
Caimancito	- Servicio prestado por Eleoriente-CADAFE Región 1 - El suministro es irregular y discontinuo - Pasan hasta 3 y 4 días sin el servicio
Guayacán	- Servicio prestado por Eleoriente-CADAFE Región 1 - El suministro es irregular y deficiente - Faltan transformadores - Pasan hasta 2 o 3 días sin el servicio

Fuente: PDVSA 2011

6.1.5.7 Telefonía móvil

El servicio telefónico es prestado por CANTV para servicio fijo y por empresas privadas para servicio móvil, la cobertura es en casi todo el Municipio, pero presenta severas deficiencias fuera de la ciudad capital Araya.

6.1.5.8 Recolección y disposición de desechos sólidos

El servicio de recolección y disposición de desechos sólidos de la Península de Araya es coordinado por la Alcaldía. El servicio se lleva cabo con camiones compactadores y en operaciones especiales realizadas por la Alcaldía utilizando camiones volteo.

El servicio de aseo urbano atiende en forma regular a:

- ✓ Araya: La recolección se realiza cinco veces por semana: lunes, martes, jueves, viernes y sábado
- ✓ Punta de Araya: lunes y miércoles
- ✓ El Guamache: jueves y sábado
- ✓ Chacopata: lunes y jueves

En cuanto a los centros poblados situados al norte de la península (Punta de Araya, El Guamache, Taguapire, Caimancito, Guayacán y Chacopata), a pesar

que existe un servicio de recolección de desechos sólidos, se observa a lo largo de la carretera montículos de basura y grandes montones de conchas de pepitonas. Si bien las últimas son de materiales estables que no se descomponen, muchas veces en estas conchas queda parte del material orgánico, por lo que al comenzar la descomposición atrae insectos y producen mal olor.

La disposición final de los desechos sólidos se realiza sobre vertederos a cielo abierto los cuales no reúnen las condiciones sanitarias para controlar la contaminación ambiental.

El vertedero principal está ubicado en la carretera que comunica las poblaciones de Araya y Punta de Araya, aproximadamente a 3 km de esta última. Este botadero es el más importante y el que ocupa mayor superficie y a su vez el que presenta mayor problemática ambiental, ya que es el resultado de la acumulación de desechos, sin ningún control técnico sanitario (MINFRA, 2007).

Existen otros botes de basura a cielo abierto pero de menor escala, ubicados en los ramales carreteros que unen las poblaciones de Araya - Punta de Araya, El Rincón y El Guamache, donde se presentan de forma indiscriminada a ambos lados de la vía.

6.1.5.9 Vialidad y transporte

La Península de Araya desde Manicuaire, pasando por Araya y hasta llegar a Chacopata, cuenta con la Ramal 003 del trazado vial del sistema de carreteras nacionales, el cual une al municipio con el resto de la vialidad del estado Sucre, el resto de la red vial en el municipio son vías que están en un segundo orden. La vía está asfaltada en su totalidad aunque no está en buenas condiciones.

El sistema de transporte público en la península es de tipo terrestre y marítimo. El terrestre interurbano se realiza con camionetas tipo pick up techadas, busetas y los automóviles tipo sedán. En las poblaciones de Araya, Manicuaire y Chacopata existen además mototaxis. Araya cuenta con líneas de taxi locales que trabajan de manera informal.

El transporte marítimo se hace a través de ferris y lanchas de pasajeros. Los ferris La Palita y Doña Mecha operados por la empresa NAVIARCA incluye vehículos y persona, funcionando regularmente entre Puerto Sucre (Cumaná) y Araya.

Las lanchas techadas, denominadas “tapaítos” son embarcaciones de madera con una capacidad promedio entre 35 y 40 pasajeros, propulsadas por motores fuera de borda (Figura 23), prestando servicios exclusivos de pasajeros en las

parroquias Manicuaire y Chacopata, ubicadas a ambos extremos de la península. El primero comunica al centro poblado de Araya con la ciudad de Cumaná y el segundo con la ciudad de Porlamar (Isla de Margarita). La ruta Cumaná-Manicuaire moviliza a los habitantes de la península por razones laborales y/o comerciales. El promedio de personas trasladadas diariamente es de entre 2.000 y 3.000 con un tiempo estimado es de 20-30 minutos.

La empresa NAVIARCA presta sus servicios entre Cumaná y Araya a través de embarcaciones tipo chalana de metal con capacidad para transportar vehículos y camiones de hasta 18 ejes (Figura 24). Se realiza una movilidad diaria importante de volumen de carga pesada, particularmente sal y sus derivados. Estas embarcaciones también transportan pasajeros y el tiempo viaje aproximado es de una hora y 30 minutos.



Figura 23.- Lanchas techadas (tapaitos) fuente. www.panoramia.com



Figura 24.- Chalana para el transporte de Araya a Cumaná
Fuente: www.puntaraya.com.ve

6.1.4.8 Transporte Público Terrestre

El sistema de transporte utilizado entre los centros urbanos, está conformado por camionetas tipo pick up acondicionadas con techo en su parte trasera con una

capacidad promedio de 12-15 personas En menor proporción se utilizan taxis. Las rutas son directas y definidas.

Las rutas de camionetas para el transporte público son: Manicuare-Araya, Araya-Punta de Araya-El Rincón, Araya-Guamache, Araya-Caimancito-Taguapire-Guayacán-Chacopata, Chacopata-Caimancito-Guayacán-Taguapire. Existen rutas terrestres de pasajeros desde Maturín y Caripe (estado Monagas), así como desde Cariaco hasta Chacopata para la conexión con los tapaños hacia la isla de Margarita.

El sistema mantiene alta y permanente oferta de servicios, de acuerdo a los datos registrados en las distintas agrupaciones de conductores. Se observa alto volumen de traslado que supera en algunas rutas la demanda.

Cuadro 56.- Transporte marítimo y terrestre, Municipio Curz Salmerón Acosta

Población	Descripción
Araya	<u>Transporte terrestre:</u> - 2 autobuses pequeños y taxis sin rutas determinadas - Todas las rutas externas desde Chacopata y demás poblados coinciden en Araya <u>Transporte marítimo:</u> con destino Cumaná - "Palitas" de Naviarca (pasajeros y vehículos) desde Araya - "Tapaños" de Tamaca (pasajeros) desde Manicuare
El Rincón	<u>Transporte terrestre:</u> - Línea de camionetas con 8 unidades - Se considera insuficiente el servicio prestado
El Guamache-Güerito	- Servicio de camionetas que hacen la ruta Guamache-Araya - Cuenta con unas 16 unidades de 10 pasajeros cada una - Horario: desde las 5:00 am hasta 7:00 pm
Peñas Negras	- En la comunidad no existe el servicio - Los habitantes esperan en la carretera las unidades provenientes de Taguapire, Caimancito o Guayacán para dirigirse a Araya
Taguapire	- Una línea de camionetas que hacen la ruta Taguapire-Araya - Cuenta con 5 unidades - Horario: trabajan hasta las 8:00 am. En las tardes no cuentan con el servicio, por lo que deben retornar en taxi lo que resulta muy costoso
Caimancito	- Línea de transporte que hace la ruta Caimancito-Araya - En la entrada del pueblo, a orilla de la carretera, también esperan las unidades en dirección a Chacopata - Utilizan el servicio de taxis
Guayacán	Línea de carritos que prestan servicio en la ruta Guayacán-Araya desde las 6:00 - La frecuencia de viajes depende de la existencia de pasajeros (demanda) - Cuenta con 1 autobús y 2 carros de 5 puestos que son unidades particulares que se encuentran en mal estado

Fuente: PDVSA (2011)

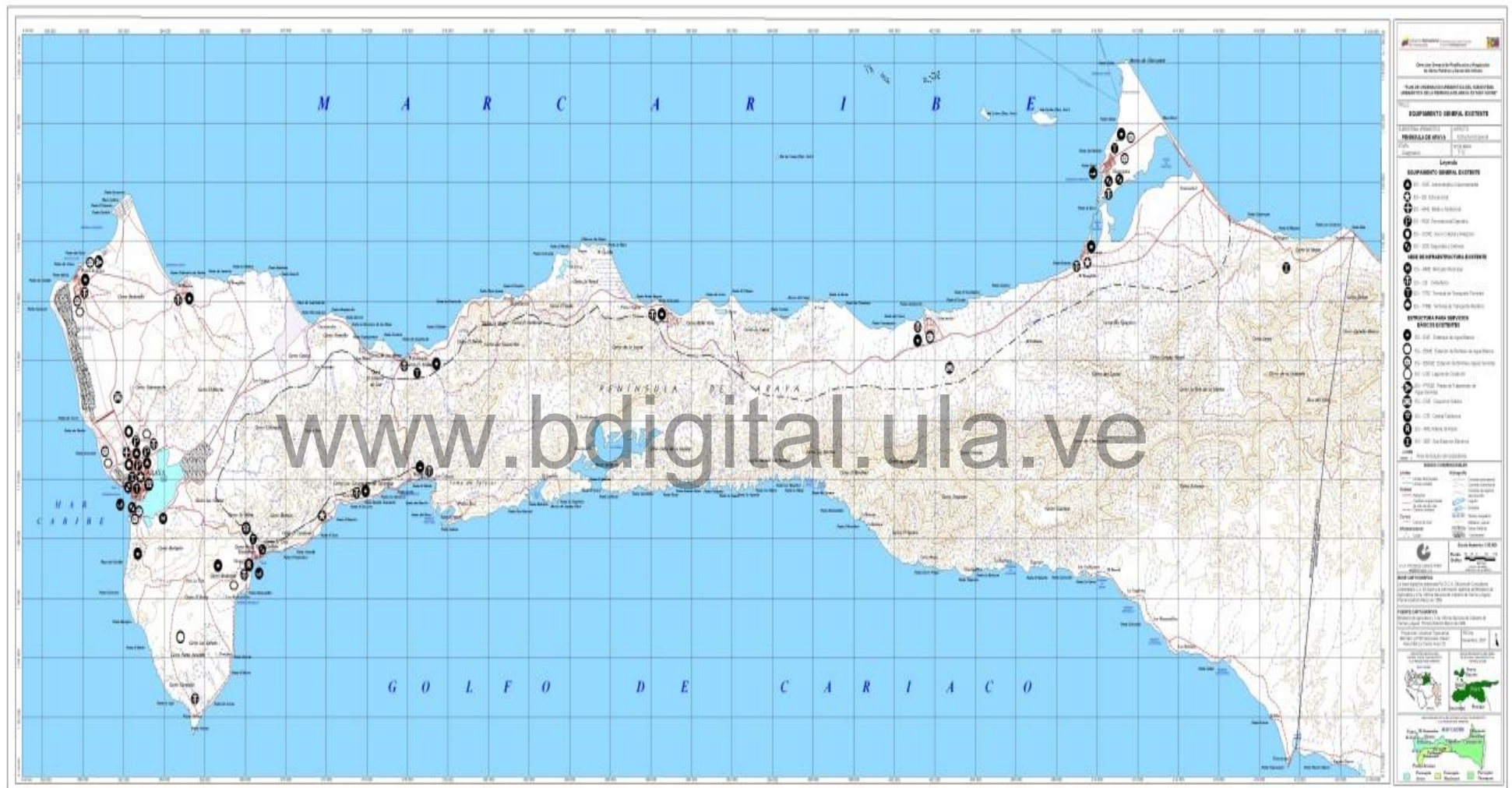


Figura 25 Mapa dotación de infraestructura y servicios, municipio Cruz Salmerón Acosta

6.2 Diagnostico Gestión Político Institucional

6.2.1 Descripción Políticas Básicas Para la Acuicultura Marina

En materia de leyes (ya mencionadas y descritas en el capítulo 2), relacionadas directamente con el desarrollo y ordenamiento de la actividad acuícola, se encuentran:

- ✓ Ley de Pesca y Acuicultura (2008)
- ✓ El Proyecto de Ley de Orgánica Para la Ordenación y Gestión del Territorio (2013)

Las políticas adquieren mayor vigencia cuando son reconocidas jurídicamente. La actividad acuícola está incluida en la legislación de Venezuela desde 1944 en la Ley de Pesca por Resolución publicada en Gaceta Oficial N° 21.529, la cual regulaba algunas actividades acuícolas. Sin embargo, no fue sino hasta el 2001, con la promulgación de la Ley de Pesca y Acuicultura, que dejó de ser solo mencionada en la ley para ser junto con la pesca eje central de dicha legislación. Esta ley define el concepto de acuicultura, los tipos de acuicultura y las competencias del ente rector con respecto a dicha actividad.

No obstante, a pesar de poseer una ley y de ser una actividad agrícola, las políticas para el desarrollo de la acuicultura marina, en cuanto a zonificación de espacios, lineamiento, objetivos para el desarrollo de la actividad y especies prioritarias a cultivar, no se encuentran claramente establecidas. A pesar que el Proyecto de Ley de Orgánica Para la Ordenación y Gestión del Territorio (2013), menciona que se deben definir los criterios para la asignación de espacios para el uso acuícola, esté aspecto aún se mantiene en proyecto y los criterios aún no han sido establecidos.

La poca claridad en la política acuícola marina se evidencia en el proceso de solicitud de permisos y licencias para ejercer la actividad. Este proceso consta de la elaboración de los documentos de Intención y gestiones preliminares ante las autoridades competentes. Esto incluye los siguientes requerimientos:

- ✓ La AOT (Autorización para la Ocupación del Territorio).
- ✓ La AARN (Autorización para la Afectación de los Recursos Naturales).
- ✓ Redacción de Términos de Referencia (TDR) para gestionar el EIASC.
- ✓ Diseño y ejecución del Estudio de Impacto Ambiental y Socio Cultural (EIASC).

- ✓ Registros de productores acuícolas ante el Instituto Socialista de Pesca y Acuicultura (INSOPESCA).
- ✓ La acreditación técnica del Instituto Nacional de los Espacios Acuáticos (INEA).

Dicho proceso, el cual ha sido descrito por FAO (2013), se lleva delante de la siguiente manera:

- a) *El sistema de autorización* queda delineado en la Ley de Pesca y Acuicultura y administrado por el Instituto Socialista de Pesca y Acuicultura.(INSOPESCA) Las autorizaciones no son transferibles y no incluyen autorizaciones para otros fines.
- b) Las concesiones acuícolas se otorgan a personas físicas y morales para el establecimiento de actividades acuícolas en terrenos baldíos, tierras comunales, y aguas nacionales y territoriales. Las concesiones son por quince años y son renovables.
- c) Los permisos acuícolas permiten el desarrollo y operación de proyectos acuícolas en áreas de propiedad pública y privada. Estos permisos son renovables y de duración variable, dependiendo del tipo de actividad.
- d) Los permisos de procesamiento y comercialización se requieren para adquirir, transportar, procesar, importar y exportar productos o subproductos pesqueros. Cada operación requiere un permiso diferente, el cual será válido hasta la conclusión de dicha operación.
- e) Los permisos especiales cubren las actividades acuícolas no mencionadas anteriormente (didácticas, científicas o prospectivas). Tienen una duración de un año y son renovables.
- f) Se requiere una aprobación genérica para el desarrollo de proyectos de acuicultura, con capital nacional, extranjero o mixto.
- g) El desarrollo de cualquier otra actividad relacionada con la acuicultura que deba ser autorizada por el INSOPESCA está sujeto a un procedimiento de certificación.
- h) De acuerdo con la Ley de Pesca y Acuicultura, antes de que se otorgue una autorización para el establecimiento de una actividad pesquera, acuícola o de otra índole pesquera, se requerirá la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental, aprobado por el antiguo Ministerio del Medio

Ambiente y Recursos Naturales. Por consiguiente, las Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente (1996) establecen el procedimiento a seguir.

- i) Cualquier persona natural o jurídica, pública o privada, que quiera desarrollar un proyecto que implique la ocupación de tierras deberá presentar un Documento de Intención al Ministerio del Medio Ambiente, al mismo tiempo que comienza el estudio de viabilidad. El Documento de Intención deberá mencionar los objetivos, la justificación y la descripción de las diferentes opciones consideradas para el desarrollo del proyecto, las acciones que tengan algún impacto ambiental, el cronograma de actividades y una estimación de los costos presupuestarios.. Dentro de los treinta días consecutivos, el Ministerio establecerá si se requiere un estudio de impacto ambiental. Se incluye la camaronicultura dentro de las actividades que obligatoriamente requieren un Estudio de Impacto Ambiental.
- j) Tras una respuesta afirmativa del Ministerio, los promotores del proyecto presentarán una Propuesta de Términos de Referencia, la cual, una vez aprobada, determinará el contenido del Estudio de Impacto Ambiental. El Ministerio aprobará o refutará el documento dentro de los 45 días consecutivos.
- k) Para la aprobación o autorización de la ocupación y uso conforme del territorio, conjuntamente con la solicitud, se deberá presentar al Ministerio el Estudio de Impacto Ambiental, la Evaluación Ambiental Específica o cualquier otro documento requerido por el Ministerio. Dentro los 60 días consecutivos, el Ministerio notificará el resultado de la revisión del Estudio y el otorgamiento o negación de la autorización. La autorización contendrá los siguientes detalles:
 - ✓ •Breve descripción del proyecto.
 - ✓ •Medidas propuestas.
 - ✓ •Condiciones y recomendaciones.
- l) Una vez otorgada la autorización, y antes del inicio de la actividad, los promotores del proyecto deberán enviar una nueva solicitud al Ministerio para que se les otorgue una autorización respecto a los recursos naturales renovables. La documentación requerida habrá sido mencionada en la autorización de ocupación del territorio.

Es importante destacar que el INSOPESCA ni el INEA entregaran permisos, hasta que el interesado presente todos los permisos correspondientes al Ministerio del Ambiente. Lo cual ha sido, junto con lo engorroso de obtener los permisos, punto central que ha dificultado el desarrollo de la acuicultura en la región, tanto para el sector privado como para el sector oficial. Esto, según las entrevistas realizadas a los expertos en acuicultura a nivel nacional, ha sido uno de los temas más tratados en las reuniones del Estado Sucre sobre Acuicultura. Se ha sugerido la creación de una ventanilla única donde se tramiten todos los permisos, pero hasta los momentos no se ha concretado nada al respecto.

6.2.2 Autoridades Responsables del Desarrollo de las Políticas Acuícolas.

Comprende las instituciones que rigen los ámbitos pesquero, acuícola y ambiental, entre los cuales se destacan el Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras (MPPAT) la cual ejerce la rectoría de las políticas gubernamentales que rigen la materia y el Instituto Socialista de Pesca y Acuicultura (INSOPESCA), el cual ejecuta directamente la gestión administrativa sobre la pesca y la acuicultura (Ley de Pesca y Acuicultura, 2008). En el Estado Sucre, dentro de esta institución, existe un departamento para el desarrollo de la acuicultura, el cual se encarga de promover los proyectos acuícolas. Sin embargo no mantiene una relación directa con las demás instituciones que otorgan los permisos (INEA y MINAMB).

Otras instituciones gubernamentales trabajan por el desarrollo científico de la Acuicultura en el Estado, entre estas se encuentran, el Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONACIT) el cual durante el año 2013 y 2014 promovió reuniones para el desarrollo de la acuicultura a nivel de investigación junto con el Instituto Nacional de Investigación Agrícola (INIA), este último ha trabajado durante muchos años desarrollando tecnología que complementa los cultivos acuícolas. A dicha reunión asistieron representantes del INSOPESCA, la Universidad de Oriente y La Fundación de Investigación y Desarrollo para la Acuicultura del Estado Sucre (FIDAES), este último es un instituto perteneciente a la Gobernación del Estado, cuyo objetivo es trabajar por el desarrollo de la acuicultura. Cabe destacar que a estas reuniones no asistieron representantes del Ministerio del Ambiente.

Por otro lado, el Departamento de Acuicultura del INSOPESCA en el Estado Sucre actualmente no está ejecutando ni están planificando algún proyecto. Se mantiene a la espera de que se concreten los acuerdos que firmados con la Republica de Irán en el 2007, para el cultivo de camarones.

Cabe destacar que durante el periodo del 2006 al 2012 otros proyectos en convenio con otros países, para el desarrollo de la acuicultura en el Estado Sucre,

quedaron sin ser promovidos. Tal es el caso del proyecto para el cultivo de cobia (*Rachycentron canadum*) en el Golfo de Cariaco, en convenio con Noruega, promovido por la Universidad de Oriente Núcleo de Sucre y el proyecto de acuicultura marina integral en convenio con Argentina, promovido por el Fondo de desarrollo para la agricultura del Estado Sucre (FONDADES), en este último se invertirían los recursos para realizar un plan de ordenación para la acuicultura marina, finalizar los laboratorios inconclusos (entre los que se encuentran el de la Fragata para la reproducción de alevines), construir una planta de alimento balanceado para peces e impulsar el cultivo de moluscos bivalvos, algas y peces. Las razones por las que no se finiquitaron estos proyectos fue falta de interés política por parte del gobernante de turno.

6.2.3 Descripción planes de desarrollo acuícola y planes de ordenación del territorio y de las zonas marino-costeras

En abril de 2009 se realizó el primer Encuentro de Especialistas en Acuicultura, en la sede del Ministerio de Agricultura (MPPAT) en Caracas, cuya finalidad fue la elaboración del Plan Nacional de Acuicultura para el Decenio 2009-2019, **(plan que hasta el momento no se ha ejecutado)**. Dicho encuentro se realizó ante la premisa de que, “durante mucho tiempo, la gestión de la acuicultura en Venezuela se ha caracterizado por la discontinuidad de sus políticas, resultado de la poca capacidad de planificación, ejecución y seguimiento de las mismas” (Castillo, 2011). Esto ocurre a pesar que para ese entonces y en la actualidad el desarrollo de la acuicultura en el país es de gran importancia en lo que respecta a la seguridad alimentaria del país. En materia de acuicultura marina el diseño del plan contempla:

a) Programa de ordenamiento de la actividad acuícola.

- a.1) Identificación de zonas y especies potenciales para la acuicultura.
- a.2) Censo de acuicultores en la zona costera.
- a.3) Identificación de especies a cultivar por zonas.
- a.4) Investigación y mejoras tecnológicas.
- a.5) Reglamentación acuícola.
- a.6) Diagnóstico de la actividad acuícola actual y proyectada.
- a.7) Revisión de la condición de estado (estatus) del cultivo de especies no autóctonas

b) Programa de aseguramiento de insumos, materiales y equipos a la acuicultura marina.

- b.1) Consolidación y establecimiento de centros de producción de semillas.
- b.2) Producción y dotación de insumos necesarios para la reproducción.
- b.3) Consolidación y establecimiento de centros de producción de alimentos para la acuicultura
- b.4) Investigación, formación y promoción de la actividad acuícola marina
- b.5) Formación técnica para productores y personal técnico
- b.6) Divulgación de información acuícola marina
- b.7) Aseguramiento de transferencia tecnológica para el desarrollo de líneas productivas

c) Promoción y masificación de los cultivos acuícolas marinos.

- c.1) Investigación aplicada en tecnología de cultivo.
- c.2) Comercialización y transformación de productos acuícolas marinos.
- c.3) Desarrollo de paquetes tecnológicos a base de productos acuícolas.
- c.4) Transferencia tecnológica al sector artesanal.
- c.5) Diseño de líneas de comercialización de productos.
- c.6) Mejoramiento genético de especies para la acuicultura.
- c.7) Diseño de un protocolo general para el desarrollo de programas de mejoramiento genético de especies para la acuicultura.
- c.8) Levantamiento de información sobre la variabilidad genética de las especies cultivadas, específicamente para cachama, tilapia, trucha y camarón, utilizando marcadores moleculares.

Con respecto a los planes de ordenación del territorio y la inclusión de la acuicultura dentro de ellos, en el cuadro que se muestra a continuación se presenta una síntesis de los planes de ordenación del territorio y de zonas marino costeras vinculados con el Estado Sucre.

Cuadro 57.- Planes de ordenación territorial Regional y Nacional, que vinculan a la acuicultura marina

Planes	Descripción	Estado del Plan
Plan de Ordenación del Territorio del Estado Sucre 2005.	Según el plan “la acuicultura jugará un papel importante en el desarrollo del sector pesquero al permitir la reducción de la presión por sobre explotación del recursos”. También se menciona que se deben evaluar las posibles áreas para el desarrollo de la acuicultura.	En proyecto
Plan Nacional de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras	En dicho plan se establece que: Se deben Identificar y ordenar las áreas destinadas al uso pesquero y acuícola, tanto continental como marítimo. Para esto se deberán alcanzar como meta: a) ordenar la delimitación de las áreas con usos pesqueros y acuícolas. b) Implementar instrumentos de ordenación que regulen las áreas de uso pesquero y acuícola. Compatibilizar los usos pesqueros y acuícolas con el resto de las actividades y propuestas en las zonas costeras. Realizar estudios detallados de las especies acuícolas a cultivar incluyendo la determinación de zonas donde aparecen condición de hábitat favorables.	En proyecto
Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras para el Estado Sucre	En dicho plan establecen áreas y cultivos marinos prioritarios a desarrollar. Sin embargo no mencionan el cultivo de macro algas ni definen cuales son los criterios de los grupos de especies que escogieron. En el plan también identifican los principales problemas ambientales. Entre los que se encuentran el bajo desarrollo de la acuicultura marina por la falta de gestión y planificación territorial.	En proyecto

Fuente: elaboración propia

El diseño y ejecución de planes para el desarrollo de la acuicultura es algo prioritario, en Venezuela y se ha tenido la intención al llevar adelante la estructuración de algunos planes. Sin embargo, la falta de ejecución de los mismos evidencian, las fallas en gestión y el estancamiento de las políticas en materia de acuicultura.

6.2.4 Instituciones no gubernamentales involucradas en la planificación de las políticas acuícolas.

Entre las instituciones dedicadas a la investigación pesquera y acuícola, cercanas al área de estudio se destacan:

- ✓ El Instituto Oceanográfico de Venezuela adscrito a la. Universidad de Oriente. Cumana, Estado Sucre. Es una institución que durante más de 30 años han trabajado en el desarrollo de los cultivos de moluscos bivalvos, y han colaborado con el desarrollo del cultivo de la paguara.
- ✓ La Escuela de Ciencias Aplicadas al Mar. Universidad de Oriente. Nueva Esparta. Allí donde se estableció en 1977 la mención Acuicultura Marina dentro de la Licenciatura de Biología.

En cuanto al sector de la empresa privada, en la actualidad no existen empresas relacionadas con el cultivo de especies marinas. Esto se atribuye a la falta de incentivos tanto políticos como económicos para el desarrollo de la actividad, a la no inclusión de la empresa privada en el diseño de los planes y la falta de promoción de la acuicultura marina como una actividad prospera y rentable, que ha arrojado excelentes resultados en otras regiones del mundo.

www.bdigital.ula.ve

CAPÍTULO 7

7.1 Zonificación de Áreas de Vocación de Uso Acuícola Marino.

7.1.1 Definición de las Áreas Funcionales Marino-Costeras

Un área funcional consiste en una unidad territorial en la cual las características de sus componentes le confiere un alto grado de homogeneidad o similitud interna (UFORGA, 1997), en términos del comportamiento de sus componentes biofísicas y socio-económicas y en cuanto a las restricciones legales o administrativas que pueda tener dicha unidad territorial.

Siguiendo este lineamiento, se identificaron las áreas funcionales (AF) (Figura 27), las cuales se combinaron de acuerdo a los siguientes parámetros (cuadro 58)

a) *Zonas identificadas por compatibilidad de uso:* de acuerdo a los criterios definidos en la metodología, las zonas por compatibilidad de uso están determinadas por el tipo de actividad que se desarrolla en dicho espacio, y el grado de conflicto que el desarrollo de acuicultura, en el mismo espacio, pueda o no generar ante dicha actividad (Figura 26). De esta forma se agruparon las siguientes zonas:

a.1) *Zonas disponibles:* aquéllas que no presentan ningún tipo de limitación administrativa, ni se desarrollan actividades que pudieran generar conflicto de uso para la práctica de la actividad acuícola. Se identificaron en el mapa de usos actuales (Figura 24) como **Áreas Disponibles**, por no identificarse en dicho espacio actividades que puedan generar conflictos con la acuicultura.

a.2) *Zonas con limitaciones ligeras:* aquéllas que presentan alguna actividad que se realice de manera eventual que pueda dificultar levemente el desarrollo de la acuicultura, si bien dichas limitaciones no resulta incompatible con la actividad acuícola. Se identificó como este tipo de zonas las áreas donde se realiza la actividad **Pesca Eventual**. Este tipo de pesca es la que se realiza con el arte de pesca “jala pa’tierra”, pero de manera esporádica o eventual en algunos sectores.

a.3) *Zonas con limitaciones moderadas:* o una actividad que realice de manera intensiva que pueda dificultar en mayor grado el desarrollo de la acuicultura. Dicha actividad puede resultar incompatible con la actividad acuícola. Se identificó como este tipo de zonas las áreas donde se realiza las actividades **Pesca Intensiva** y **Varadero de Calado**. Este tipo de pesca al igual que la pesca eventual, se realiza usando el arte pesca “jala pa’tierra”. Sin embargo, la

intensidad con la que se realiza en algunas zonas es alta. Es importante destacar que en la región existen zonas de calado donde suelen estar comúnmente los bancos de peces, y los cuales por antecedentes culturales son usados por comunidades específicas. El posible conflicto que este tipo de pesca puede generar frente a la acuicultura radica en que, es un tipo de pesca de arrastre que llega hasta la orilla en las llamadas “Varaderos de Calado”, jalando todo el sustrato marino que se encuentra a su paso, y que a pesar de generar daños al ecosistema, el tipo de arte no se encuentra regulada ni prohibida por la Ley.

a.4) *Zonas excluidas*: aquellas que presentan limitaciones administrativas y/o legales, o se realiza en dicho espacio alguna actividad **completamente incompatible** con el desarrollo de la acuicultura marina. Estas fueron clasificadas como áreas que presentan severas restricciones para el uso acuícola. Se identificó como este tipo de zonas las áreas donde se realiza las actividades: **Macro-Proyectos**, **Tráfico de Botes**, **Ruta de Navegación** y **Turismo**. Es importante señalar que en algunos países el turismo y la acuicultura son compatibles, pero esto se debe a que se han generado los mecanismos para que esto ocurra, logrando al final que en su desarrollo una se beneficie de la otra. Sin embargo, por no contar con regulaciones adecuadas en nuestro país, por los momentos son consideradas las áreas turísticas de área de estudio, como zonas excluidas.

b) ***Variables biofísicas***: las condiciones biofísicas de la costa norte de la península de Araya son relativamente homogéneas, por lo cual se tomaron tres variables, que por su impacto en los cultivos acuícolas son determinantes para definir las áreas homogéneas estas son

b.1) *La Batimetría*: debido a que para este estudio se evaluaron los tipos de sistemas de cultivos de macroalgas y moluscos bivalvos que se realizan en profundidades que van desde 1,0 m hasta los 9,0 m y los cultivos de peces en jaulas flotantes que se realizan a partir de los 10,0 m de profundidad y hasta un promedio de 30,0 m de profundidad. Se tomaron estos rangos como referencia para incluirlos en las áreas homogéneas.

b.2) *La turbidez*: para describirla en el SIG se usó el término, aguas claras y aguas oscuras, debido a que es una de las características más notable que divide la península de Araya en dos, en cuanto al área marino costera. Se considera que de igual forma existen cultivos que se benefician o perjudican por el grado de turbidez del agua.

b.3) *Los fondos marinos*: se consideraron los fondos fangosos por un lado y por el otro el resto de los fondos, los cuales se agruparon en un solo grupo, al cual se

le asignó el nombre “RAFA” (rocoso, arenoso, fango-arenoso), a razón de que la mayoría de los cultivos evaluados se benefician si se realizan en fondos RAFA.

c) **Acui-Soporte:** se consideraron dos áreas socio-económicas para el estudio, las cuales coinciden con la variable de turbidez. Coincidentalmente, en las zonas con aguas claras se encuentra la mayor infraestructura de servicios y equipamiento de acui-soporte, y en la zona de aguas turbias se presenta infraestructura y servicios con menor grado de desarrollo.

Dicha combinación dio como resultado dieciocho (18) Áreas Homogéneas (AH). A continuación se presenta un cuadro que resume el resultado de la combinación de los parámetros.

www.bdigital.ula.ve

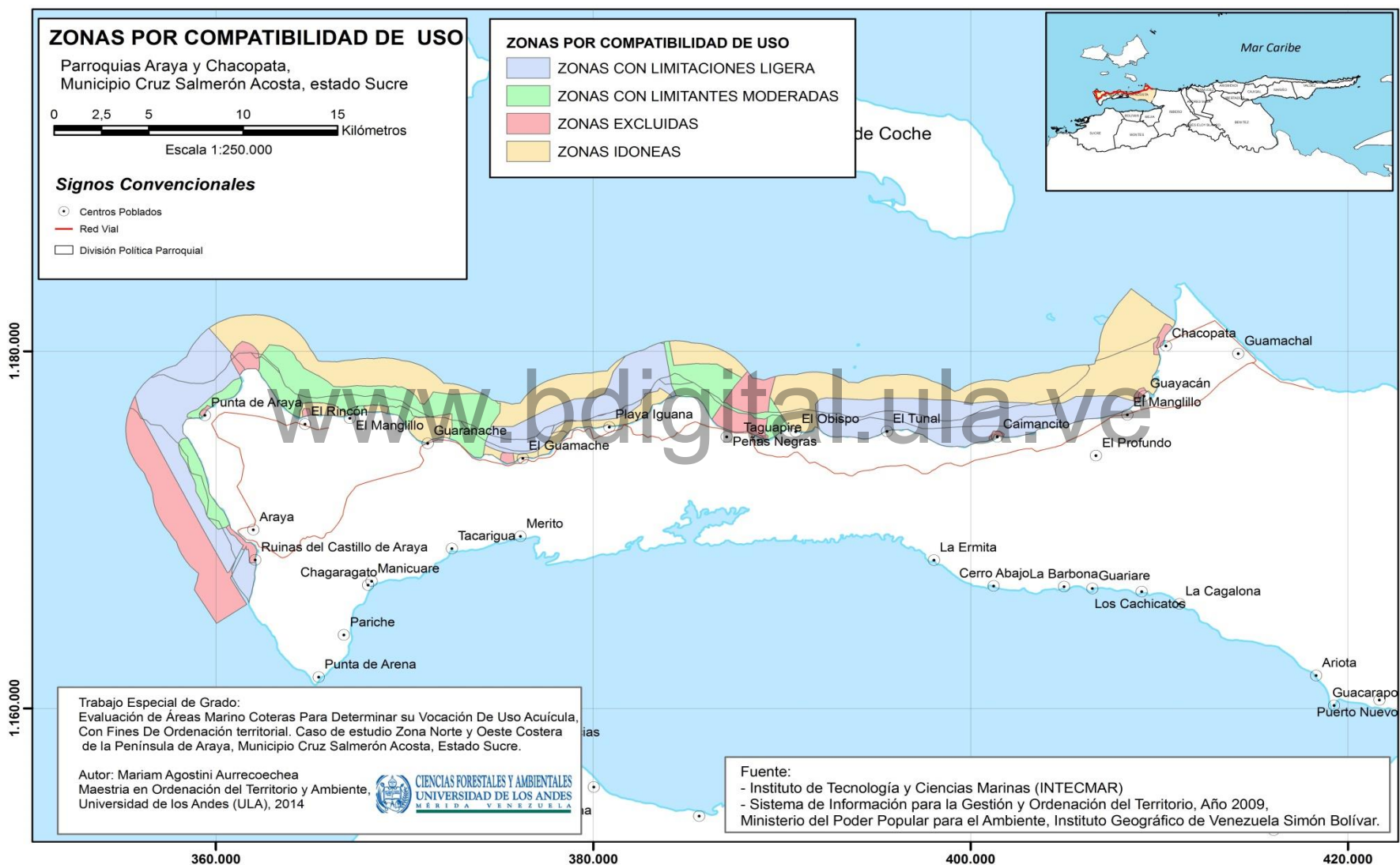


Figura 26.- Mapa de áreas por compatibilidad de uso

Cuadro 58.- Áreas Funcionales

Áreas Funcionales	Componente Físico- Natural			Componente socio- Económico	
	Batimetría Metros profundidad	Turbidez	Fondos Marinos	Acui-Soporte	Zonas por Compatibilidad de Uso
AF 1	0 - 9	Clara	RAFA	Área 1	Limitaciones Ligeras
AF 2	0 - 9	Clara	RAFA	Área 1	Zonas Excluidas
AF 3	0 - 9	Oscura	Fangoso	Área 2	Zonas Excluidas
AF 4	0 - 9	Clara	RAFA	Área 1	Limitaciones Moderadas
AF 5	0 - 9	Oscura	RAFA	Área 2	Zonas Disponibles
AF 6	0 - 9	Oscura	RAFA	Área 2	Zonas Excluidas
AF 7	0 - 9	Oscura	RAFA	Área 2	Limitaciones Ligeras
AF 8	0 - 9	Oscura	RAFA	Área 2	Limitaciones Moderadas
AF 9	0 - 9	Oscura	Fangoso	Área 2	Zonas Disponibles
AF 10	0 - 9	Oscura	Fangoso	Área 2	Limitaciones Ligeras
AF 11	0 - 9	Oscura	Fangoso	Área 2	Limitaciones Moderadas
AF 12	10 - 20	Oscura	RAFA	Área 2	Limitaciones Ligeras
AF 13	10 - 20	Clara	RAFA	Área 1	Zonas Excluidas
AF 14	10 - 20	Oscura	RAFA	Área 2	Zonas Disponibles
AF 15	10 - 20	Oscura	RAFA	Área 2	Zonas Excluidas
AF 16	10 - 20	Oscura	RAFA	Área 2	Limitaciones Moderadas
AF 17	10 - 20	Clara	RAFA	Área 1	Limitaciones Ligeras
AF 18	10 - 20	Oscura	RAFA	Área 2	Limitaciones Moderadas

Fuente: elaboración propia

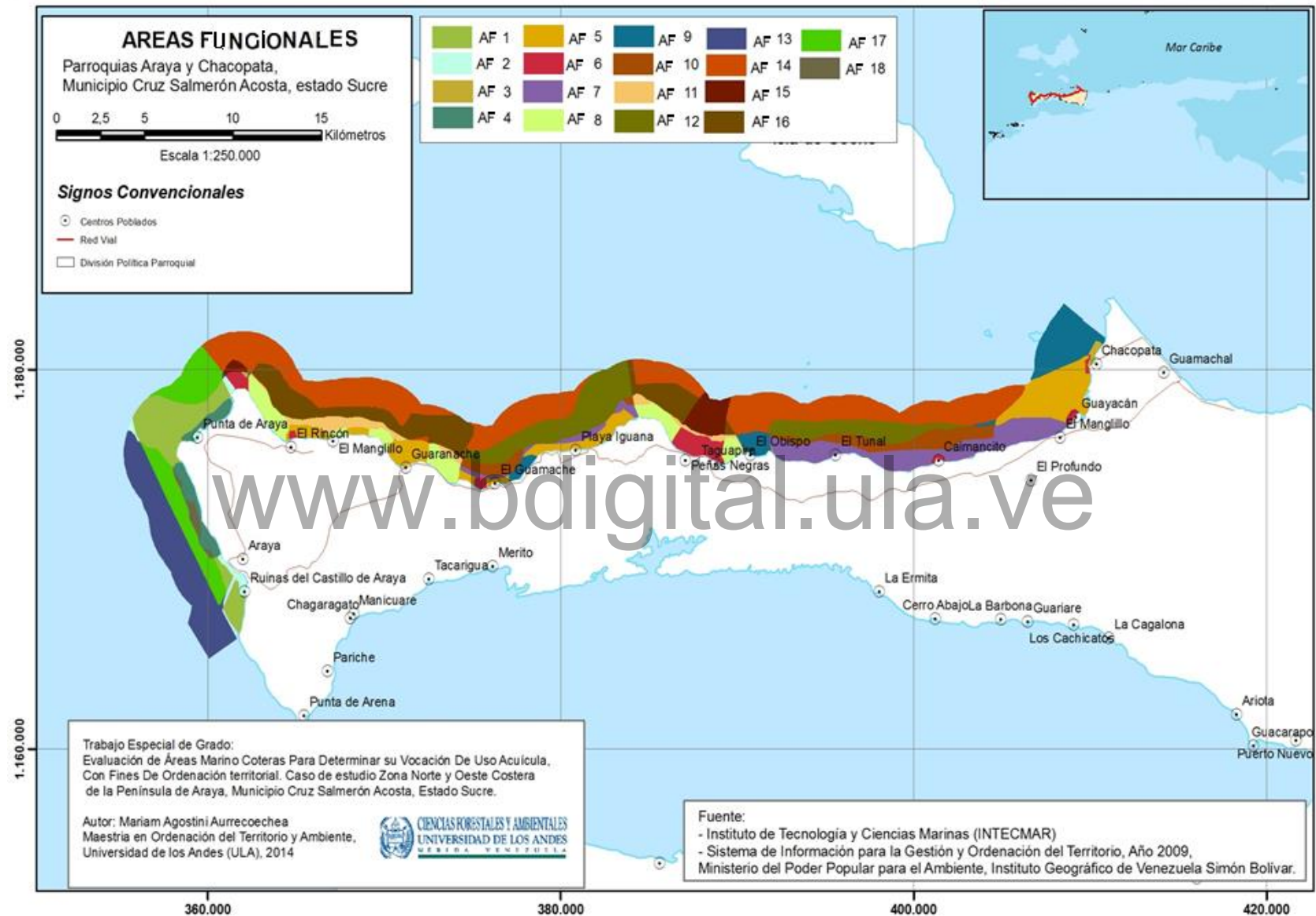


Figura 27.- Mapa áreas funcionales marino-costeras

7.1.2 Evaluación Aptitud Biofísica, Potencial de Uso Acuícola y Vocación de uso Acuícola de las Área Homogénea.

En esta tapa y cumpliendo con el procedimiento se determinó en primera instancia la Aptitud Biofísica de cada área funcional. Luego se determinó el Potencial de Uso Acuícola, que es la ponderación entre la Aptitud Fisco Natural y el Componente Socio-Económico, específicamente el acui-soporte y la compatibilidad de uso. Por ultimo sumando las restricciones obtuvimos la Vocación de Uso Acuícola Marino para cada área homogénea.

Con respecto a las restricciones, se contemplaron en dos planos, el primero las restricciones administrativas y de compatibilidad de uso que presentaban las Zonas Excluidas; y en segundo lugar las restricciones legales que tienen algunos cultivos por su condición de ser especies exóticas. Se Debe recordar que el cultivo de especies exóticas en aguas abiertas está prohibido en el art. 78 de la Ley de Gestión de Diversidad Biológica del 2008.

Como resultado, se obtuvo que la mayoría de las áreas homogéneas presenten una Aptitud Alta para el cultivo de las diferentes especies; sin embargo, sumando el acui-soporte y la compatibilidad de uso, los resultados arrojaron un Potencial de Uso medio para la mayoría de los casos, exceptuando el área homogénea AH5 que presenta un potencial alto. Por último agregando las restricciones se obtuvo en la mayoría de los casos áreas con una Vocación de Uso Acuícola media y baja, nuevamente exceptuando AH5 en cuya área algunos cultivos dan una Vocación Alta.

A continuación, se presentan los cuadros de Síntesis de La Vocación de Uso Acuícola Marino para cada área homogénea. Es importante señalar que en los cuadros que se muestran recuadros con color rojo que tiene las siglas **SIN**, estas significan que la respectiva especie no se evaluó en dicha área, porque alguna de las condiciones físico-naturales impide su cultivo. Tal como es el caso de las áreas con batimetría de cero (0) a nueve (9) m donde se pueden cultivar macroalgas y moluscos bivalvos, pero no peces en jaulas flotantes por lo cual en dicha área se descarta la evaluación para este último tipo de cultivo.

Cuadro 59.- Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 1

Identificación de las áreas funcionales marino costeras (AF) y los Tipos de Utilización marina (TUM)		Componentes de la VOCACION DE USO acuícola de las zonas marino costeras				Valor	Potencialidad de uso acuícola	Restricciones	Valor	Vocación de Uso acuícola	
		Aptitud biofísica (20%)	Contexto Socio Económico								Contexto Político Institucional (30%)
			Acui-soporte (20%)	Compatibilidad De Uso (30%)							
AF	Tipo de uso (TUM)	Valor (0-20)	Valor (0-20)	Valor (0-30)	Valor (0-30)	0-100	Calificación	Con / Sin	0-100	Clasificación	
AF1	AK	20	14	15	10	59	Media	0	0	Baja	
	AE	20	14	15	10	59	Media	1	59	Media	
	AG	0	0	0	0	0	sin	-	-	Sin	
	MP	20	15	15	10	60	Media	0	0	Baja	
	MPV	14	15	15	10	60	Media	0	0	Baja	
	O V	20	15	15	10	60	Media	1	60	Media	
	Peces	0	0	0	0	0	sin	-	-	-	

Cuadro 60 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área fucional 2

Identificación de las áreas funcionales marino costeras (AH) y los Tipos de Utilización marina (TUM)		Componentes de la VOCACION DE USO acuícola de las zonas marino costeras				Valor	Potencialidad de uso acuícola	Restricciones	Valor	Vocación de Uso acuícola
		Aptitud biofísica (20%)	Contexto Socio Económico		Contexto Político Institucional (30%)					
			Agrosoporte (20%)	Compatibilidad De Uso (30%)						
AF	Tipo de uso (TUM)	Valor (0-20)	Valor (0-20)	Valor (0-30)	Valor (0-30)	0-100	Calificación	Con / Sin	0-100	Clasificación
AF2	AK	20	14	0	10	44	Media	0	0	Baja
	AE	20	14	0	10	44	Media	0	0	Baja
	AG	0	0	0	0	0	Sin	-	-	Sin
	MP	20	15	0	10	45	Media	0	0	Baja
	MPV	14	15	0	10	39	Media	0	0	Baja
	O V	20	15	0	10	45	Media	0	0	Baja
	Peces	0	0	0	0	0	Sin	-	-	Sin

Cuadro 61 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 3

Identificación de las áreas funcionales marino costeras (AH) y los Tipos de Utilización marina (TUM)		Componentes de la VOCACION DE USO acuícola de las zonas marino costeras			Valor	Potencialidad de uso acuícola	Restricciones	Valor	Vocación de Uso acuícola	
		Aptitud biofísica (20%)	Contexto Socio Económico							Contexto Político Institucional (30%)
			Acui-soporte (20%)	Compatibilidad De Uso (30%)						
AF	Tipo de uso (TUM)	Valor (0-20)	Valor (0-20)	Valor (0-30)	Valor (0-30)	0-100	Calificación	Con / Sin	0-100	Clasificación
AF3	AK	14	11	0	10	35	Media	0	0	Baja
	AE	14	11	0	10	35	Media	0	0	Baja
	AG	14	11	0	10	35	Sin	0	0	Baja
	MP	15	12	0	10	37	Media	0	0	Baja
	MPV	20	12	0	10	42	Media	0	0	Baja
	O V	15	12	0	10	37	Media	0	0	Baja
	Peces	0	0	0	0	0	Sin	-	-	Sin

Cuadro 62 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 4

Identificación de las áreas funcionales marino costeras (AH) y los Tipos de Utilización marina (TUM)		Componentes de la VOCACION DE USO acuícola de las zonas marino costeras				Valor	Potencialidad de uso acuícola	Restricciones	Valor	Vocación de Uso acuícola	
		Aptitud biofísica (20%)	Contexto Socio Económico								Contexto Político Institucional (30%)
			Acui-soporte (20%)	Compatibilidad De Uso (30%)							
AF	Tipo de uso (TUM)	Valor (0-20)	Valor (0-20)	Valor (0-30)	Valor (0-30)	0-100	Calificación	Con / Sin	0-100	Clasificación	
AF4	AK	20	14	10	10	54	Media	0	54	Media	
	AE	20	14	10	10	54	Media	1	0	Baja	
	AG	0	0	0	0	0	Sin	-	-	Sin	
	MP	20	15	10	10	55	Media	0	0	Baja	
	MPV	14	15	10	10	49	Media	0	0	Baja	
	O V	20	15	10	10	55	Media	1	55	Media	
	Peces	0	0	0	0	0	Sin	-	-	Sin	

Cuadro 63 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 5

Identificación de las áreas funcionales marino costeras (AF) y los Tipos de Utilización marina (TUM)		Componentes de la VOCACION DE USO acuícola de las zonas marino costeras				Valor	Potencialidad de uso acuícola	Restricciones	Valor	Vocación de Uso acuícola
		Aptitud biofísica (20%)	Contexto Socio Económico		Contexto Político Institucional (30%)					
			Acui-soporte (20%)	Compatibilidad De Uso (30%)						
AF	Tipo de uso (TUM)	Valor (0-20)	Valor (0-20)	Valor (0-30)	Valor (0-30)	0-100	Calificación	Con / Sin	0-100	Clasificacion
AF5	AK	20	11	30	10	71	Alta	0	0	Baja
	AE	20	11	30	10	71	Alta	1	71	Alta
	AG	20	11	30	0	71	Alta	1	71	Alta
	MP	20	12	30	10	72	Alta	0	0	Baja
	MPV	20	12	30	10	72	Alta	0	0	Baja
	O V	20	12	30	10	72	Alta	1	72	Alta
	Peces	0	0	30	0	0	Sin	-	-	Sin

Cuadro 64 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 6

Identificación de las áreas funcionales marino costeras (AF) y los Tipos de Utilización marina (TUM)		Componentes de la VOCACION DE USO acuícola de las zonas marino costeras				Valor	Potencialidad de uso acuícola	Restricciones	Valor	Vocación de Uso acuícola
		Aptitud biofísica (20%)	Contexto Socio Económico		Contexto Político Institucional (30%)					
			Acui-soporte (20%)	Compatibilidad De Uso (30%)						
AF	Tipo de uso (TUM)	Valor (0-20)	Valor (0-20)	Valor (0-30)	Valor (0-30)	0-100	Calificación	Con / Sin	0-100	Clasificación
AF6	AK	20	11	0	10	41	Media	0	0	Baja
	AE	20	11	0	10	41	Media	0	0	Baja
	AG	20	11	0	10	41	Media	0	0	Baja
	MP	20	12	0	10	42	Media	0	0	Baja
	MPV	20	12	0	10	42	Media	0	0	Baja
	O V	20	12	0	10	42	Media	0	0	Baja
	Peces	0	0	0	0	0	Sin	-	-	Sin

Cuadro 65 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 7

Identificación de las áreas funcionales marino costeras (AF) y los Tipos de Utilización marina (TUM)		Componentes de la VOCACION DE USO acuícola de las zonas marino costeras				Valor	Potencialidad de uso acuícola	Restricciones	Valor	Vocación de Uso acuícola	
		Aptitud biodísica (20%)	Contexto Socio Económico								Contexto Político Institucional (30%)
			Acui-soporte (20%)	Compatibilidad De Uso (30%)							
AF	Tipo de uso (TUM)	Valor (0-20)	Valor (0-20)	Valor (0-30)	Valor (0-30)	0-100	Calificación	Con / Sin	0-100	Clasificación	
AF7	AK	20	11	15	10	56	Media	0	0	Baja	
	AE	20	11	15	10	56	Media	1	56	Media	
	AG	20	11	15	10	56	Media	1	56	Media	
	MP	20	12	15	10	57	Media	0	0	Baja	
	MPV	20	12	15	10	57	Media	0	0	Baja	
	O V	20	12	15	10	57	Media	1	57	Media	
	Peces	0	0	15	0	0	Sin	-	-	Sin	

Cuadro 66 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 8

Identificación de las áreas funcionales marino costeras (AF) y los Tipos de Utilización marina (TUM)		Componentes de la VOCACION DE USO acuícola de las zonas marino costeras			Contexto Político Institucional (30%)	Valor	Potencialidad de uso acuícola	Restricciones	Valor	Vocación de Uso acuícola
		Aptitud biofísica (20%)	Contexto Socio Económico							
			Acui-soporte (20%)	Compatibilidad De Uso (30%)						
AF	Tipo de uso (TUM)	Valor (0-20)	Valor (0-20)	Valor (0-30)	Valor (0-30)	0-100	Calificación	Con / Sin	0-100	Clasificación
AF8	AK	20	11	10	10	41	Media	0	0	Baja
	AE	20	11	10	10	41	Media	1	41	Media
	AG	20	11	10	10	41	Media	1	41	Media
	MP	20	12	10	10	42	Media	0	0	Baja
	MPV	20	12	10	10	42	Media	0	0	Baja
	O V	20	12	10	10	42	Media	1	42	Media
	Peces	0	0	0	0	0	Sin	-	-	Sin

Cuadro 67 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 9

Identificación de las áreas funcionales marino costeras (AF) y los Tipos de Utilización marina (TUM)		Componentes de la VOCACION DE USO acuícola de las zonas marino costeras				Valor	Potencialidad de uso acuícola	Restricciones	Valor	Vocación de Uso acuícola
		Aptitud biofísica (20%)	Contexto Socio Económico		Contexto Político Institucional (30%)					
			Acui-soporte (20%)	Compatibilidad De Uso (30%)						
AF	Tipo de uso (TUM)	Valor (0-20)	Valor (0-20)	Valor (0-30)	Valor (0-30)	0-100	Calificación	Con / Sin	0-100	Clasificación
AF9	AK	14	11	30	10	65	Media	0	0	Baja
	AE	14	11	30	10	65	Media	1	65	Media
	AG	14	11	30	10	65	Media	1	65	Media
	MP	15	12	30	10	67	Alta	0	0	Baja
	MPV	20	12	30	10	72	Alta	0	0	Baja
	O V	15	12	30	10	67	Alta	1	67	Alta
	Peces	0	0	0	0	0	Sin	-	-	Sin

Cuadro 68 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 10

Identificación de las áreas funcionales marino costeras (AH) y los Tipos de Utilización marina (TUM)		Componentes de la VOCACION DE USO acuícola de las zonas marino costeras				Valor	Potencialidad de uso acuícola	Restricciones	Valor	Vocación de Uso acuícola	
		Aptitud biofísica (20%)	Contexto Socio Económico								Contexto Político Institucional (30%)
			Acui-soporte (20%)	Compatibilidad De Uso (30%)							
AF	Tipo de uso (TUM)	Valor (0-20)	Valor (0-20)	Valor (0-30)	Valor (0-30)	0-100	Calificación	Con / Sin	0-100	Clasificación	
AF10	AK	14	11	15	10	50	Media	0	0	Baja	
	AE	14	11	15	10	50	Media	1	50	Media	
	AG	14	11	15	10	50	Media	1	50	Media	
	MP	15	12	15	10	52	Media	0	0	Baja	
	MPV	20	12	15	10	57	Media	0	0	Baja	
	O V	15	12	15	10	52	Media	1	52	Media	
	Peces	0	0	0	0	0	Sin	-	-	Sin	

Cuadro 69 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 11

Identificación de las áreas funcionales marino costeras (AH) y los Tipos de Utilización marina (TUM)		Componentes de la VOCACION DE USO acuícola de las zonas marino costeras			Valor	Potencialidad de uso acuícola	Restricciones	Valor	Vocación de Uso acuícola	
		Aptitud biofísica (20%)	Contexto Socio Económico							Contexto Político Institucional (30%)
			Acui-soporte (20%)	Compatibilidad De Uso (30%)						
AF	Tipo de uso (TUM)	Valor (0-20)	Valor (0-20)	Valor (0-30)	Valor (0-30)	0-100	Calificación	Con / Sin	0-100	Clasificación
AF11	AK	14	11	10	10	45	Media	0	0	Baja
	AE	14	11	10	10	45	Media	1	45	Media
	AG	14	11	10	10	45	Media	1	45	Media
	MP	15	12	10	10	47	Media	0	0	Baja
	MPV	20	12	10	10	52	Media	0	0	Baja
	O V	15	12	10	10	47	Media	1	47	Media
	Peces	0	0	0	0	0	Sin	-	-	Sin

Cuadro 70 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 12

Identificación de las áreas funcionales marino costeras (AF) y los Tipos de Utilización marina (TUM)		Componentes de la VOCACION DE USO acuícola de las zonas marino costeras				Valor	Potencialidad de uso acuícola	Restricciones	Valor	Vocación de Uso acuícola
		Aptitud biofísica (20%)	Contexto Socio Económico		Contexto Político Institucional (30%)					
			Acui-soporte (25%)	Compatibilidad De Uso (25%)						
AF	Tipo de uso (TUM)	Valor (0-20)	Valor (0-25)	Valor (0-25)	Valor (0-30)	0-100	Calificación	Con / Sin	0-100	Clasificación
AF12	AK	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	AE	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	AG	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	MP	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	MPV	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	O V	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	Peces	20	10	13	10	53	Media	1	53	Media

Cuadro 71 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 13

Identificación de las áreas funcionales marino costeras (AH) y los Tipos de Utilización marina (TUM)		Componentes de la VOCACION DE USO acuícola de las zonas marino costeras				Valor	Potencialidad de uso acuícola	Restricciones	Valor	Vocación de Uso acuícola
		Aptitud biofísica (20%)	Contexto Socio Económico		Contexto Político Institucional (30%)					
			Acui-soporte (25%)	Compatibilidad De Uso (25%)						
AF	Tipo de uso (TUM)	Valor (0-20)	Valor (0-30)	Valor (0-20)	Valor (0-30)	0-100	Calificación	Con / Sin	0-100	Clasificación
AF13	AK	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	AE	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	AG	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	MP	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	MPV	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	O V	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	Peces	20	14	0	10	44	Media	0	0	Baja

Cuadro 72 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 14

Identificación de las áreas funcionales marino costeras (AH) y los Tipos de Utilización marina (TUM)		Componentes de la VOCACION DE USO acuícola de las zonas marino costeras				Valor	Potencialidad de uso acuícola	Restricciones	Valor	Vocación de Uso acuícola
		Aptitud biofísica (20%)	Contexto Socio Económico		Contexto Político Institucional (30%)					
			Acui-soporte (25%)	Compatibilidad De Uso (25%)						
AF	Tipo de uso (TUM)	Valor (0-20)	Valor (0-25)	Valor (0-25)	Valor (0-30)	0-100	Calificación	Con / Sin	0-100	Clasificación
AF14	AK	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	AE	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	AG	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	MP	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	MPV	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	O V	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	Peces	20	10	25	10	65	Media	1	65	Media

Cuadro 73 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 15

Identificación de las áreas funcionales marino costeras (AH) y los Tipos de Utilización marina (TUM)		Componentes de la VOCACION DE USO acuícola de las zonas marino costeras			Contexto Político Institucional (30%)	Valor	Potencialidad de uso acuícola	Restricciones	Valor	Vocación de Uso acuícola
		Aptitud biofísica (20%)	Contexto Socio Económico							
			Acui-soporte (25%)	Compatibilidad De Uso (25%)						
AF	Tipo de uso (TUM)	Valor (0-20)	Valor (0-25)	Valor (0-25)	Valor (0-30)	0-100	Calificación	Con / Sin	0-100	Clasificación
AF15	AK	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	AE	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	AG	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	MP	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	MPV	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	O V	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	Peces	20	10	0	10	40	Media	0	0	Baja

Cuadro 74 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 16

Identificación de las áreas funcionales marino costeras (AH) y los Tipos de Utilización marina (TUM)		Componentes de la VOCACION DE USO acuícola de las zonas marino costeras				Valor	Potencialidad de uso acuícola	Restricciones	Valor	Vocación de Uso acuícola
		Aptitud Biofísica (20%)	Contexto Socio Económico		Contexto Político Institucional (30%)					
			Acui-soporte (25%)	Compatibilidad De Uso (25%)						
AF	Tipo de uso (TUM)	Valor (0-20)	Valor (0-25)	Valor (0-25)	Valor (0-30)	0-100	Calificación	Con / Sin	0-100	Clasificación
AF16	AK	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	AE	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	AG	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	MP	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	MPV	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	O V	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	Peces	20	10	7	10	47	Media	1	47	Media

Cuadro 75 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 17

Identificación de las áreas funcionales marino costeras (AH) y los Tipos de Utilización marina (TUM)		Componentes de la VOCACION DE USO acuícola de las zonas marino costeras			Contexto Político Institucional (30%)	Valor	Potencialidad de uso acuícola	Restricciones	Valor	Vocación de Uso acuícola
		Aptitud Biofísica (20%)	Contexto Socio Económico							
			Acui-soporte (25%)	Compatibilidad De Uso (25%)						
AF	Tipo de uso (TUM)	Valor (0-20)	Valor (0-25)	Valor (0-25)	Valor (0-30)	0-100	Calificación	Con / Sin	0-100	Clasificación
AF17	AK	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	AE	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	AG	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	MP	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	MPV	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	O V	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	Peces	20	14	13	10	57	Media	1	57	Media

Cuadro 76 Síntesis Vocación de Uso Acuícola Marino Área Funcional 18

Identificación de las áreas funcionales marino costeras (AF) y los Tipos de Utilización marina (TUM)		Componentes de la VOCACION DE USO acuícola de las zonas marino costeras				Valor	Potencialidad de uso acuícola	Restricciones	Valor	Vocación de Uso acuícola
		Aptitud biofísica (20%)	Contexto Socio Económico		Contexto Político Institucional (30%)					
			Acui-soporte (25%)	Compatibilidad De Uso (25%)						
AF	Tipo de uso (TUM)	Valor (0-20)	Valor (0-25)	Valor (0-25)	Valor (0-30)	0-100	Calificación	Con / Sin	0-100	Clasificación
AF18	AK	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	AE	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	AG	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	MP	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	MPV	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	O V	-	-	-	-	-	Sin	-	-	Sin
	Peces	20	14	7	10	51	Media	1	51	Media

7.1.3 Resultados de la Evaluación por Cultivo

7.1.3.1 Cultivo de *Kappaphycus alvarezii* y *Eucheuma Isiforme*

De acuerdo a los resultados, la Aptitud Biofísica de la mayoría de las áreas funcionales evaluadas para el cultivo de estas especies es notablemente alta, exceptuando las áreas funcionales AF3, AF9, AF10 y AF11, las cuales corresponden a zonas con sustratos fangosos. Sin embargo dicha condición no impide se pueda desarrollar el cultivo (Figura 28 y 29).

Con respecto al Potencial de Uso Acuícola Marino los resultados evidenciaron que en la mayoría de las áreas tienen un potencial medio. Esto se debe a que en estas se desarrollan actividades que presentan una baja compatibilidad de uso con la actividad acuícola y que además el acuí-soporte no cuenta con las condiciones óptimas. Sin embargo, el área funcional AF5, que tiene una larga extensión y se encuentra asociado a los centros poblados de El Rincón, Guaranache, El Guamache, Guayacán y Chacopata, presenta un Potencial de Uso Alto (Figura. 28 y 29).

En cuanto a la Vocación de Uso Acuícola Marino, para la *Eucheuma isiforme*, en las áreas correspondientes a zonas con compatibilidad de uso excluyente, la vocación fue baja, mientras que para el resto de las áreas se mantuvieron los resultados del Potencial de Uso Acuícola. Caso contrario fue el de *Kappaphycus alvarezii*, cuyas restricciones legales para su cultivo dieron como resultado que todas las áreas tiene una Vocación de Uso baja (Fig. 28 y 29).

7.1.3.2 Cultivo de *Gracilariopsis tenuifrons*

La Aptitud Biofísica de la mayoría de las áreas funcionales evaluadas para el cultivo de esta especie es alta, y media en el caso de las áreas homogéneas AF3, AF9, AF10 y AF11, las cuales corresponden a zonas con sustratos fangosos. Sin embargo dicha condición no impide se pueda desarrollar el cultivo. En el caso de las áreas funcionales que corresponden con el parámetro turbidez “aguas claras” (AF1, AF2 y AF4), no se consideraron en la evaluación para el cultivo de esta especie, debido a que en dichas condiciones la *Gracilariopsis Tenuifrons* no crece (Figura 30).

Con respecto al Potencial de Uso Acuícola Marino, los resultados evidenciaron que la mayoría de las áreas evaluadas cuentan con un potencial medio. Esto se debe a las mismas razones expuestas en el caso del cultivo *Eucheuma Isiforme* y *Kappaphycus alvarezii*. Sin embargo el área funcional AF5 presenta un Potencial de Uso Alto (Figura 30).

En cuanto a la Vocación de Uso Acuícola Marino, áreas correspondientes a zonas con compatibilidad de uso excluyente la vocación fue baja, mientras que para el resto de las áreas se mantuvieron los resultados del Potencial de Uso Acuícola (Figura 30).

7.1.3.3 Cultivo de Mejillón *Perna viridis*

De acuerdo a los resultados, la Aptitud Biofísica de la mayoría de las áreas funcionales evaluadas para el cultivo de estas especies es alta y media en el caso de las áreas funcionales AF1, AF2 y AF3, las cuales corresponden a zonas con turbidez de aguas claras. La razón por la cual este parámetro fue determinante, se relaciona con que en la zona (zona oeste costera de la península) donde se identificaron estas áreas, las aguas son más frías, por lo cual algunos expertos alegan que el mejillón *Perna viridis* no crece bien alcanzando menos dimensiones, a diferencia que en la zona norte costera, la cual presenta mayor temperatura y aguas más turbias, es decir con mayor presencia de nutrientes en suspensión. Sin embargo, los fondos fangosos, a diferencia del resto de las especies, parecen beneficiar su crecimiento (Figura 31).

Con respecto al Potencial de Uso Acuícola Marino, los resultados evidenciaron que la mayoría de las áreas evaluadas cuentan con un potencial medio. Esto se debe, a las mismas razones expuestas, por compatibilidad de uso y acuí-soporte, en los casos anteriores. Sin embargo, en las áreas funcionales AF5 y AF9 presentan un Potencial de Uso Alto (Figura 31).

En cuanto a la Vocación de Uso Acuícola Marino, al igual que con *Kappaphycus alvarezzi*, por las restricciones legales para su cultivo al ser una especie exótica, los resultados determinan que todas las áreas tiene una Vocación de Uso baja (Figura 31).

7.1.3.4 Cultivos de mejillón *Perna perna*, *Vieira Liropecten nodosus* y ostra perla *Pinctada imbricata*

Al igual que para las macroalgas la AptitudBiofísica de la mayoría de las áreas funcionales para el cultivo de estas especies es alta, exceptuando las áreas funcionales AF3, AF9, AF10 y AF11, las cuales corresponden a zonas con sustratos fangosos, sin embargo dicha condición no impide se pueda desarrollar el cultivo (Figuras 32 y 33).

Con respecto al Potencial de Uso Acuícola Marino, los resultados evidenciaron que la mayoría de las áreas tienen un potencial medio. Esto debido a las mismas

razones expuestas para las otras especies. Sin embargo las áreas funcionales AF5 y AF9, presenta un Potencial de Uso Alto (Figura 32 y 33).

En cuanto a la Vocación de Uso Acuícola Marino, para *Liropecten nodosus* y *Pinctada imbricata*, en las áreas correspondientes a zonas con compatibilidad de uso excluyente, la vocación fue baja, mientras que para el resto de las áreas se mantuvieron los resultados del Potencial de Uso Acuícola. Caso contrario fue el de *Perna perna* cuyas restricciones legales para su cultivo dieron como resultado que todas las áreas tiene una Vocación de Uso baja (Figura 32 y 33)

7.1.3.5 Cultivo de Peces en Jaulas Flotantes

La Aptitud Biofísica de todas las áreas homogéneas (AF12, AF13, AF14, AF15, AF16, AF17 y AF18) evaluadas para el cultivo de estas especies es alta (Figura 34)

Con respecto al Potencial de Uso Acuícola Marino, los resultados evidenciaron que todas las áreas evaluadas cuentan con un potencial medio. Esto se debe a la deficiencia en el acuí-soporte que ofrece la región, y la baja compatibilidad de uso con otras actividades presentes en la zona. Es importante recordar que el cultivo de peces necesita un desarrollo tecnológico importante, que cuente con laboratorios de reproducción de alevines, laboratorios de control químico, sistema de frío, plantas procesadoras de alimento balanceados para peces, entre otros, los cuales aún se encuentran desarrollándose de forma incipiente en el Estado Sucre y el país (Figura 34).

En cuanto a la Vocación de Uso Acuícola Marino, las áreas correspondientes a zonas con compatibilidad de uso excluyente, la vocación fue baja, mientras que para el resto de las áreas se mantuvieron los resultados del Potencial de Uso Acuícola (Figura.34)

A continuación se presenta una serie de imágenes cartográficas que sintetizan los resultados de la evaluación para cada rubro:

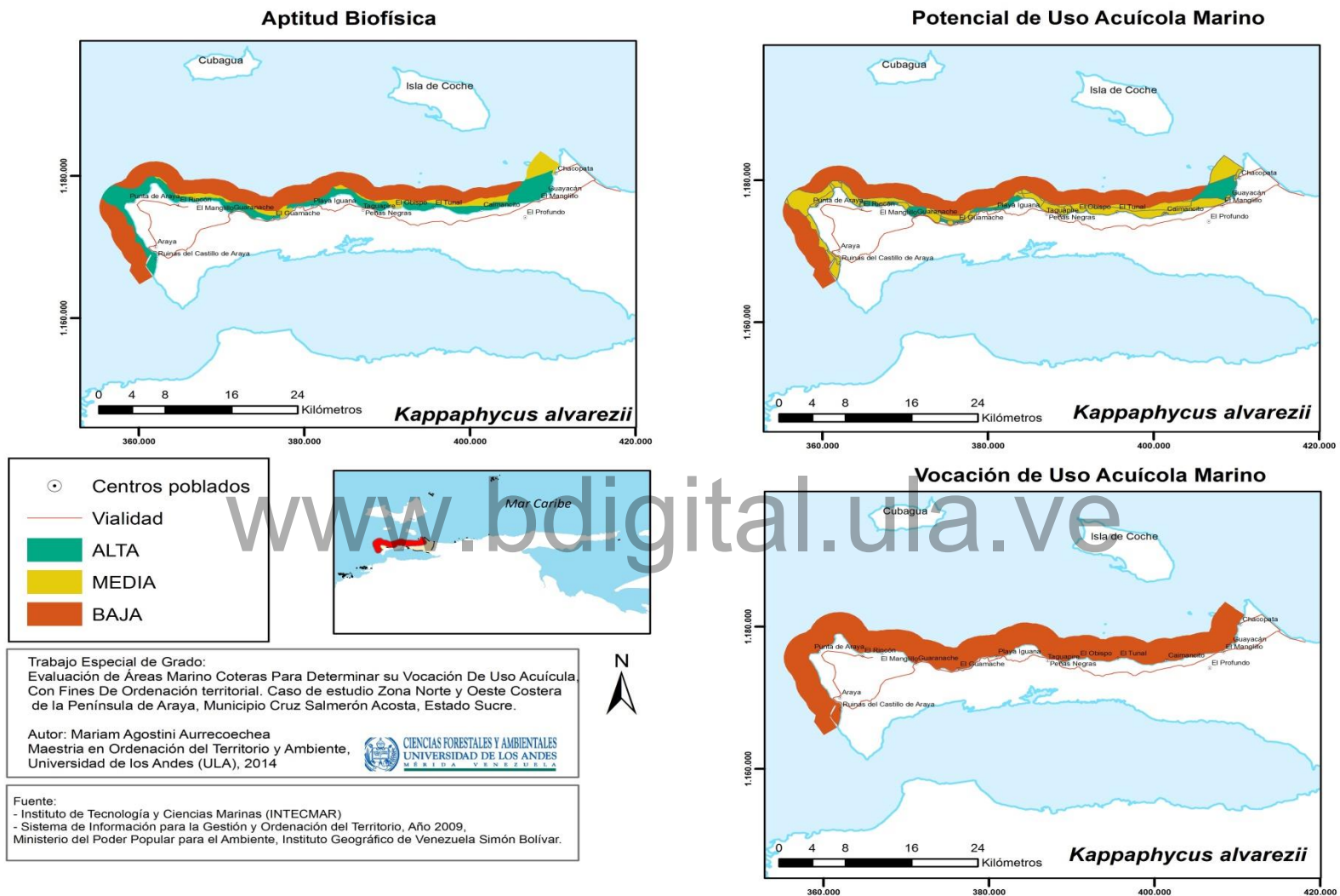


Figura 28.- Mapa Vocació de Uso Acuicola Marino *Kappaphycus alvarezii*

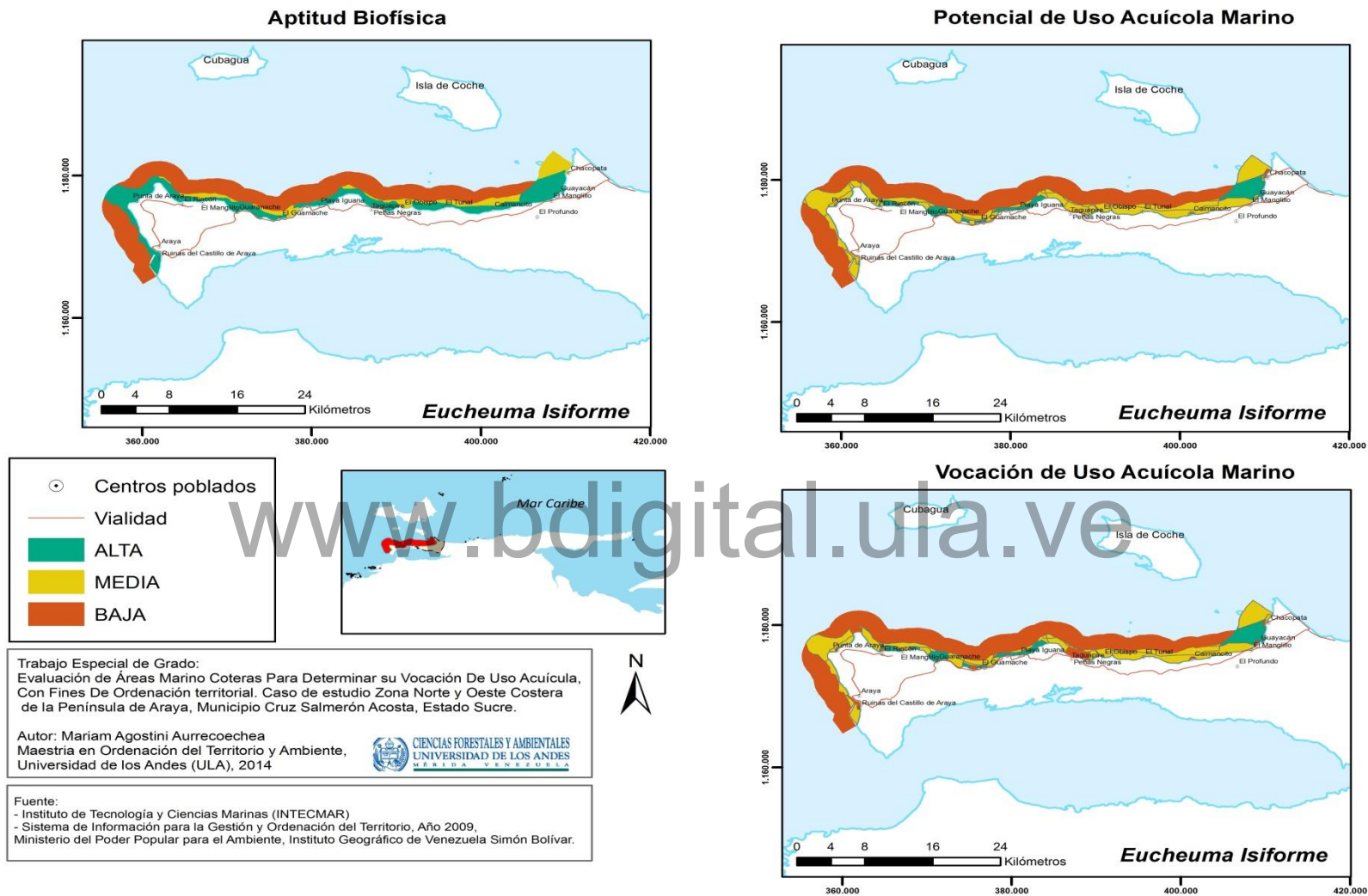


Figura 29.- Mapa Vocación de Uso Acuícola Marino *Eucheuma Isiforme*

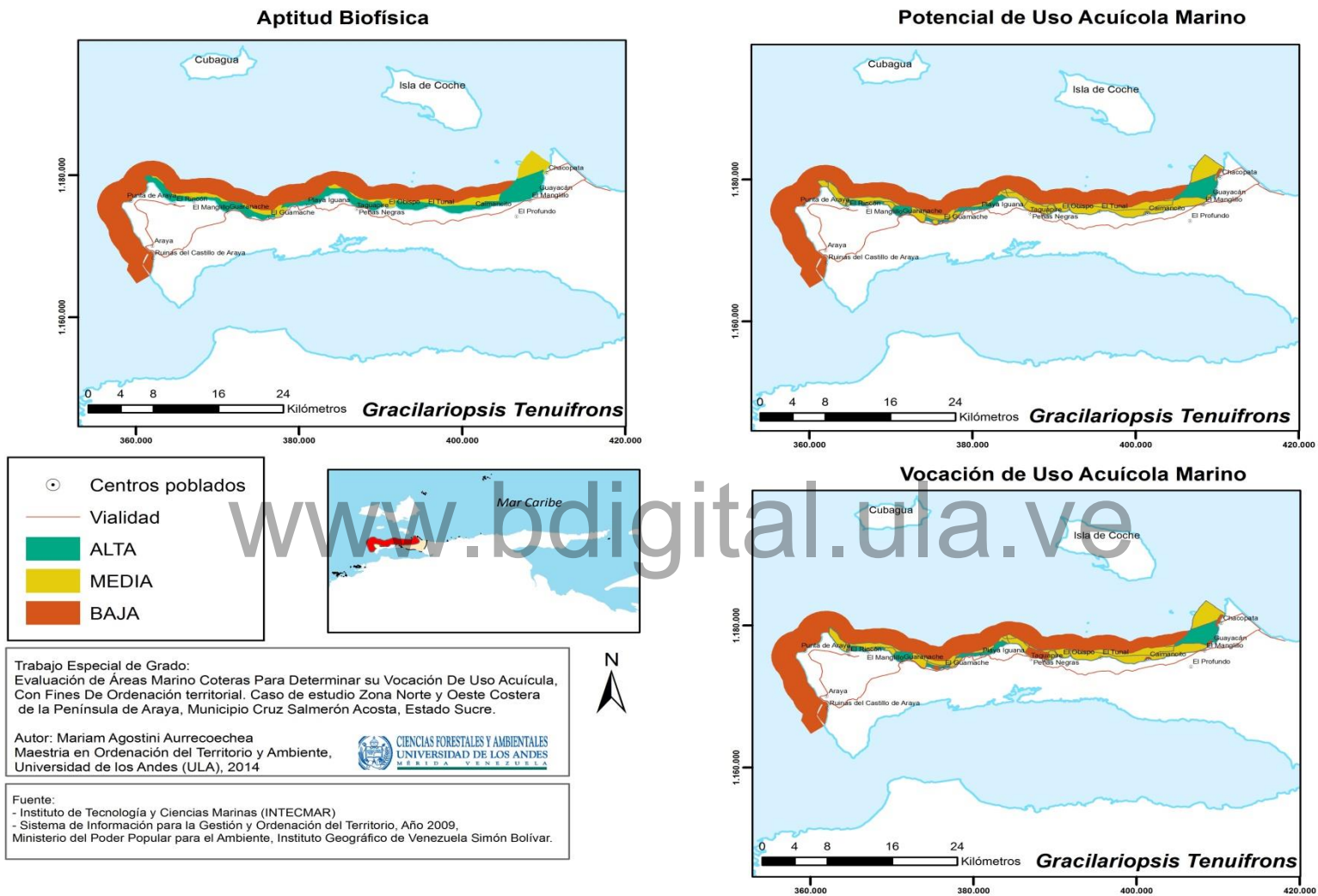


Figura 30.- Mapa Vocación de Uso Acuícola Marino *Gracilariopsis Teunifrons*

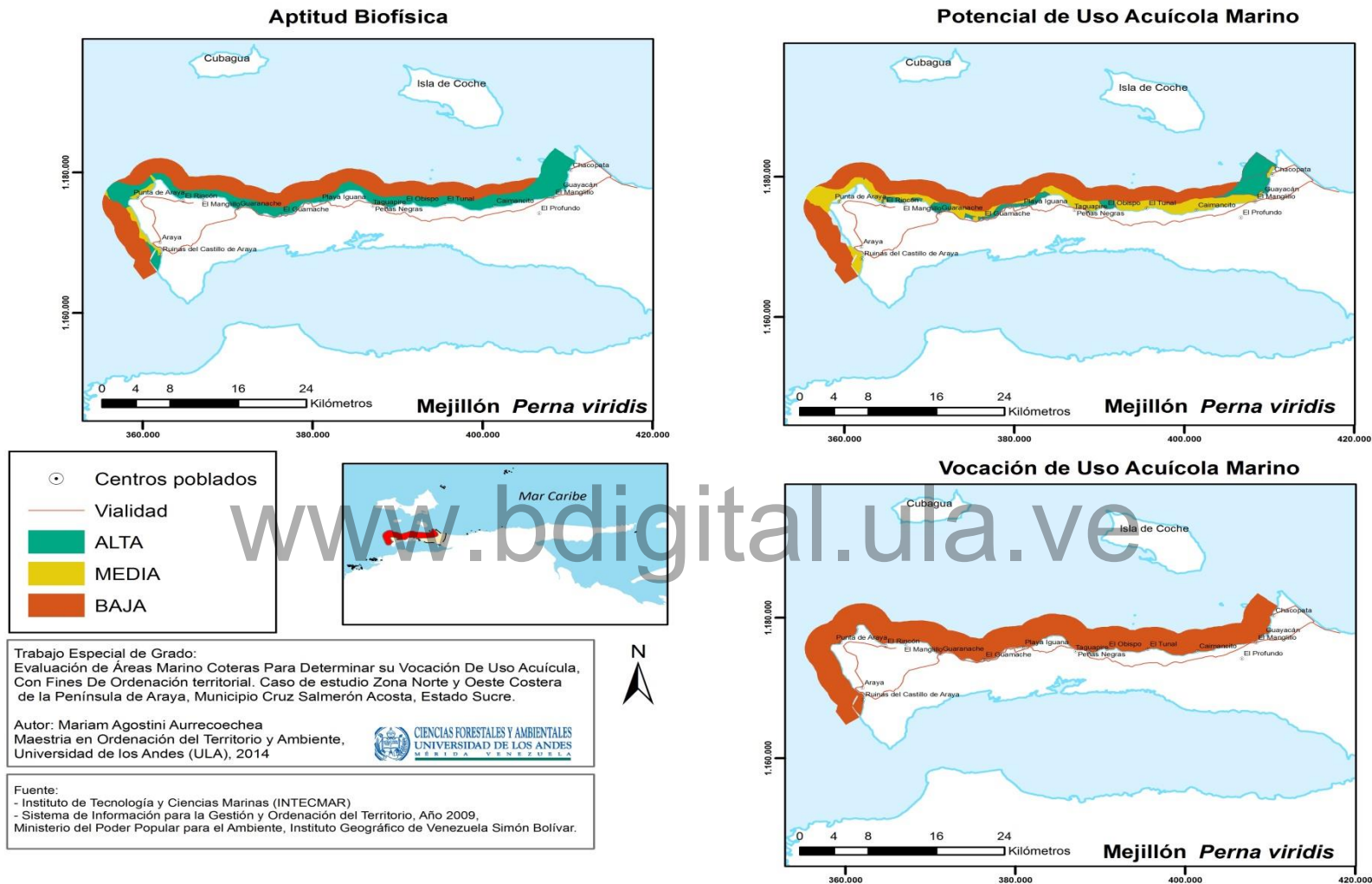


Figura 31.- Vocación de Uso Acuícola Marino mejillon *Perna Viridis*

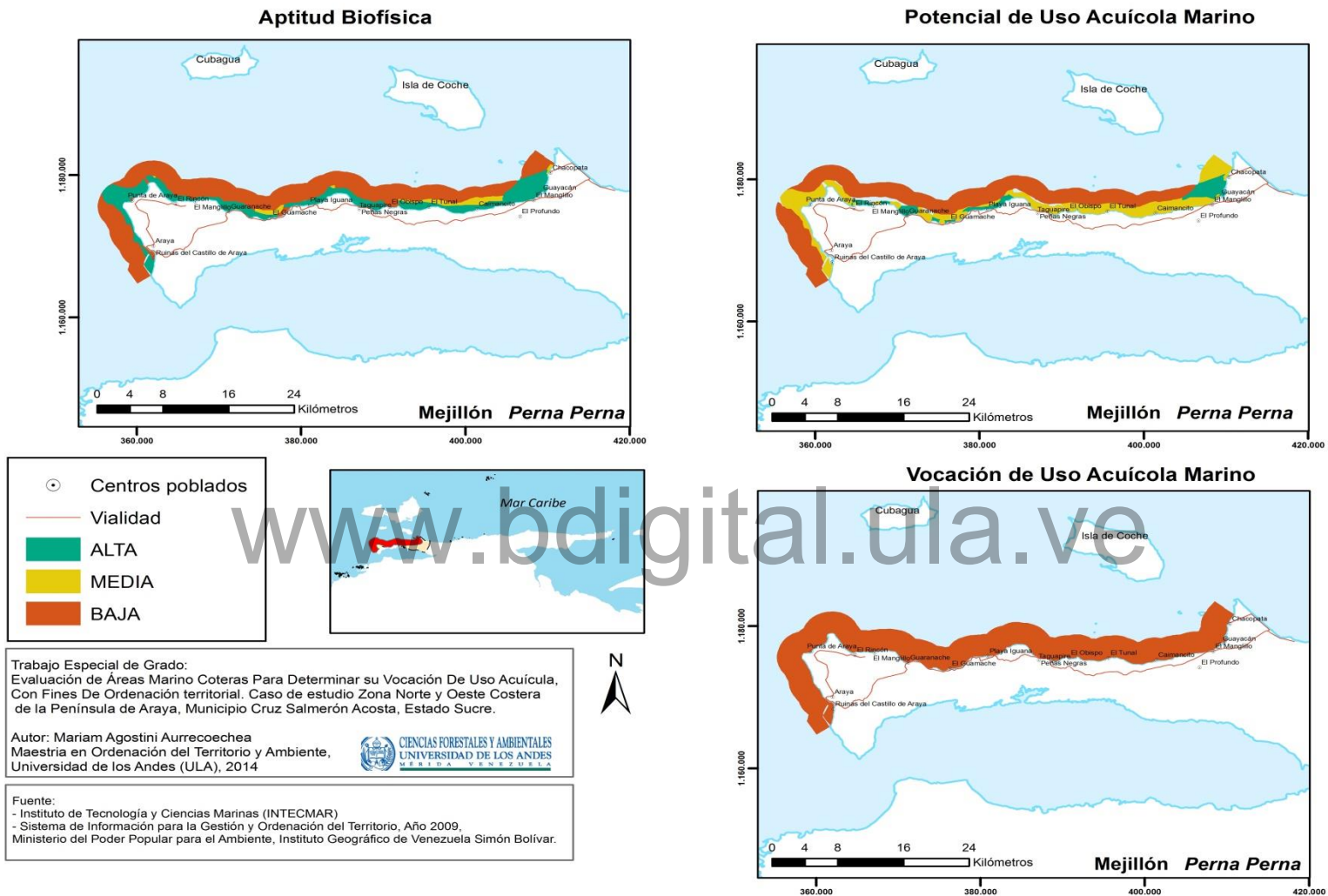


Figura 32.- Vocación de Uso Acuícola Marino mejilló *Perna perna*

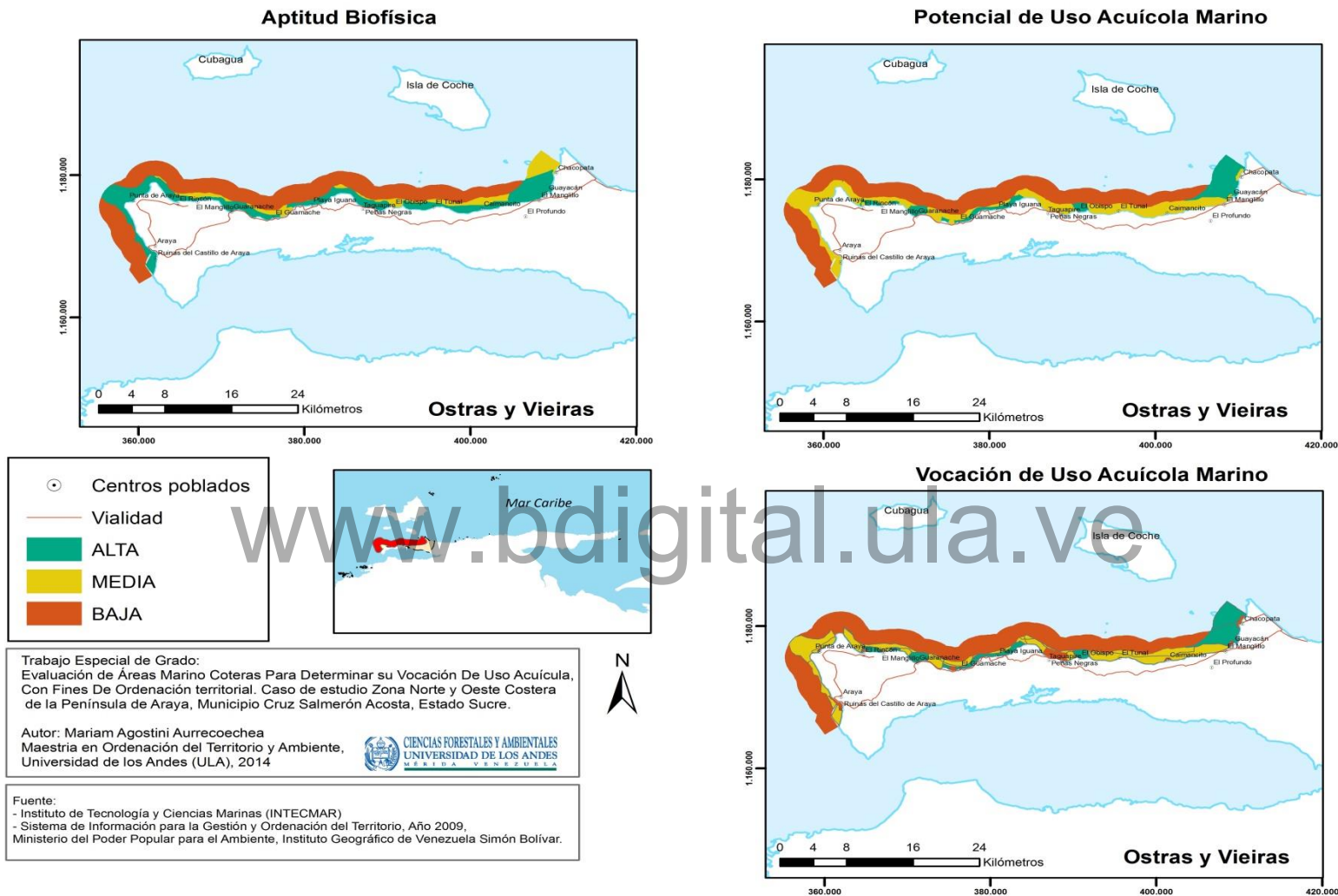


Figura 33.- Vocación de Uso Acuícola Marino Ostras y Vieiras

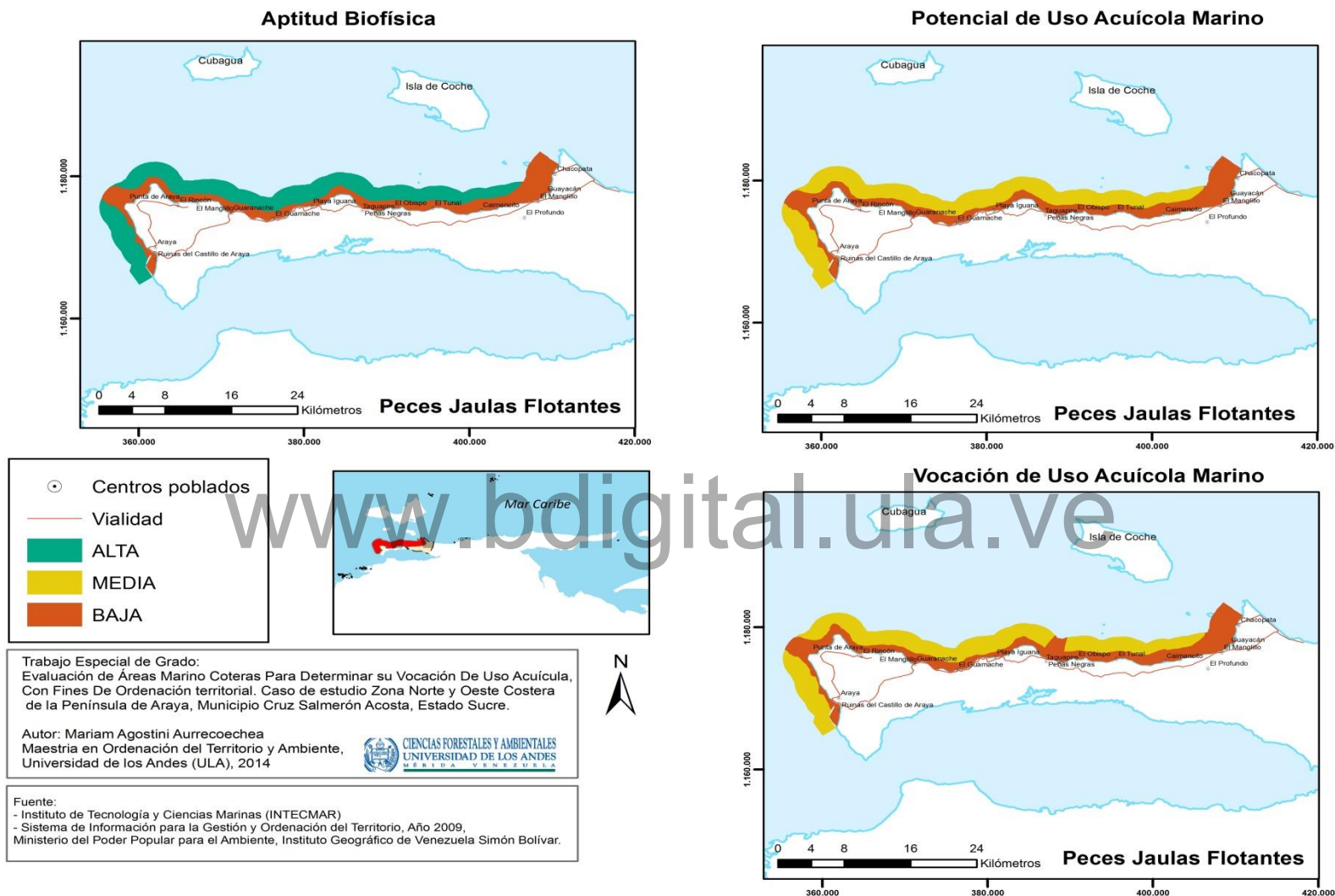


Figura 34.- Vocación de Uso Acuicola Marino Cultivo de peces en jaulas flotantes

7.2 Propuesta Territorial

Tras el análisis de los resultados de esta investigación, la cual determina que la península de Araya presenta importantes ventajas comparativas (Alta Aptitud Biofísica) para la acuicultura, se hace fundamental considerar a esta región como una plataforma de desarrollo para dicha actividad. A tal sentido se propone que en sectores de la franja nor costera sea aplicado y desarrollado el concepto de **Parques Acuícolas**. Los parques Acuícolas tiene su origen en la concepción de los “parques industriales”, los cuales son predios especialmente diseñados para la localización de industrias, las cuales se adecuan a las particularidades regionales y se establecen en armonía con los planes de desarrollo urbanos locales. Disponen de infraestructura y servicios comunes, favoreciendo el desarrollo de pequeñas y medianas empresas en el territorio nacional, donde se concentran la producción y los servicios con claras ventajas competitivas, así como la generación de empleos (Ministerio de industria de La Republica de Argentina, 2014).

Los parques acuícolas ya han sido implantados en algunas regiones del mundo, como es el caso de España y recientemente los está aplicando Brasil. En este último además de parques acuícolas se delimitaron áreas especiales para el cultivo de especies exóticas, las cuales en su espacio biofísico no cuentan con arrecifes coralinos que pudieran llegar a ser afectados por estos cultivos.

Es importante destacar, ante las restricciones legales para el cultivo de especies exóticas en aguas abiertas de nuestro país, que la península de Araya en su zona norte y oeste costera tampoco cuenta con comunidades coralinas que pudieran verse afectados por especies exóticas. Adicional a esto la península limita con la Fosa de Cariaco cuya profundidad frena la posible propagación de especies como la *Kappaphycus Alvarezii*, También es importante señalar que esta especie de alga junto a las especies exóticas mejillón *P. perna* y *P. viridis* que se encuentran en esta región, tienen un promedio entre 50 y 20 años de haber llegado a las costas del país y desde entonces han sido aprovechadas como fuente de alimento para la población y de materia prima para la industria del alimento. En el caso de la *Kappaphycus*, como señalamos en los antecedentes, más de 1800 t fueron cultivadas en la península, a pesar de esto, en la actualidad no se encuentra el alga disponible en el medio natural del área de estudio. En el caso de los mejillones necesita para su crecimiento y propagación condiciones naturales como las que presenta la plataforma de Araya, de bajas temperaturas y alta productividad primaria. De forma que es difícil pensar que los mejillones pudieran invadir aguas más cálidas y menos productivas, como las presentes en casi toda la costa de Venezuela. Todo esto es importante considerarlo en una

propuesta de delimitación de áreas para parques acuícolas, donde pudiera hacerse la salvedad en términos legales para el aprovechamiento y cultivo de especies exóticas.

Desde está perspectivas, el establecimiento de parques acuícolas en la península de Araya no solo se beneficiaría de las bondades biofísicas para el desarrollo de la acuicultura que ofrece la región, sino que aminoraría las dificultades que se presentan en términos de la gestión político-institucional, y potenciaría el acui-soporte.

En principio los Parques Acuícolas se ubicarían en las zonas que presenten una Alta Vocación de Uso Acuícola, las cuales cuentan con la suficiente amplitud para albergar a varias empresas o granjas. La Dirección del parque, inicialmente sería pública y más tarde (una vez consolidados) también privada, emitiría, junto con los productores asentados en el mismo, normativas y objetivos comunes de investigación, producción, transformación y comercialización.

El resultado más inmediato, entre otras ventajas, es la agilización de trámites administrativos, debido a que serían áreas ya delimitadas para la acuicultura marina donde se realizarían previos estudios de impacto ambiental, que facilitarían a los futuros productores el establecimiento de las granjas y empresas.

Algunas de las ventajas que se pueden esperar de una acuicultura organizada en torno a estos parques acuícolas serían las siguientes (Gomez A. , 2008).

- a. Se implementa una mejor ordenación de los cada vez más vulnerables espacios marino-costeros, al concentrar toda la actividad acuícola en espacios estratégicamente seleccionados
- b. Se propicia conservación del ecosistema marino, gracias a un adecuado diseño "ecológico" que permita armonizar las actividades con el ambiente, además de propiciar una normativa clara que facilite la gestión de seguimiento y control por parte de las autoridades ambientales
- c. Una mayor facilidad en la elaboración de la reglamentación para el desarrollo de la acuicultura al existir una mayor coordinación entre los agentes implicados. Optimización de las subvenciones y ayudas oficiales con posibilidad de eliminar por completo la especulación.

- d. Mejor acceso del productor e inversor a la actividad acuícola. La reducción de trabas administrativas, la mejor gestión de las subvenciones, la fácil disponibilidad de áreas y servicios, la reducción de la inversión y del riesgo, las mejoras financieras y una mayor consideración hacia las fuertes asociaciones constituidas, supone un cambio radical en la atracción de la inversión tanto nacional como extranjera.
- e. Dinamiza el sector acuícola, al incluir a tanto a los grandes inversionistas como a las economías familiares, pues la producción puede ser abordada a cualquier escala. Facilita también la demandada integración de la empresa productiva, transformativa y comercializadora (interprofesionales)
- f. Mejora tecnológica. La concentración en grandes complejos permite la mejora de las medidas productivas, sanitarias, técnicas, etc. El resto de servicios comunes (patología, nutrición, selección genética, etc.) pueden llegar a ser altamente cualificados, lo cual eleva el nivel competitivo al tiempo que descarga al productor de tareas secundarias, aumentando su profesionalización.
- g. Mejora científica. Al ser un objetivo de los parques acuícolas la investigación y dentro de estos la diversificación de especies de cultivo.,
- h. Mejor planificación comercial. El ahorro de esfuerzo y la racionalización de la producción implicaran una disminución de costos, lo que permite un producto muy competitivo
- i. contribuir, a la mejora del sector pesquero, pues estas instalaciones pueden actuar como plataforma para incentivar la investigación pesquera, además de incorporar a los pescadores y su grupo familiar a la actividad acuícola

Conclusiones

La consecución de los pasos metodológicos de esta investigación, permitió que se alcanzaran los objetivos planteados para determinar la *Vocación de Uso Acuícola de las áreas marino-costeras* de la península de Araya, municipio Cruz Salmerón Acosta, con fines de ordenación del territorio.

Es importante destacar que los resultados de la aplicación de la metodología, cumplen con los objetivos definidos en la propuesta del Plan Nacional de Acuicultura y en el Proyecto de Decreto del Plan Nacional de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras, los cuales establecen que se debe identificar zonas y especies potenciales para la acuicultura marina.

El proceso metodológico, de análisis multi-criterio, usado en la investigación, constituye una herramienta práctica para la sistematización de la información territorial de zonas marino costeras, que puede ser útil tanto para la ordenación y gestión de estos espacios, como para promover la planificación de la actividad acuícola de manera sustentable. En este sentido se puede mencionar que:

- ✓ Mediante el estudio de los diferentes cultivos marinos empleados en Venezuela y el mundo, se logró identificar las especies más adecuadas para el desarrollo de la acuicultura en la región, y definir los criterios que hicieron posible la delimitación del territorio en función de los requerimientos acuícolas.
- ✓ Se logró identificar mediante el diagnóstico biofísico las variables que permitieron delimitar zonas desde el aspecto físico, a pesar de ser una región que presenta condiciones naturales muy homogéneas.
- ✓ El análisis realizado sobre la formación socio-espacial del territorio y de las diferentes actividades que se realizan en el espacio marino, permitió describir cada una de las actividades, sus características principales y la evolución de las actividades en relación con el espacio que abarcan. Esto sirvió para definir las unidades de uso actual del mar, las cuales fueron delimitadas en polígonos. Posteriormente con la comprensión de las implicaciones e importancia que dichos usos tienen en el territorio, se pudo definir las zonas por compatibilidad de uso. Siendo la “compatibilidad de uso” o los “conflictos de uso” uno de los principales temas tratados en las discusiones sobre ordenación y manejo integrado de las zonas costeras a nivel mundial. Recordando que dicho espacio es del dominio público, en donde los intereses

de diferentes actividades se contraponen al necesitar de una misma área para su desarrollo.

- ✓ El diagnóstico de la dotación de infraestructura y servicios de la región, permitió evaluar las condiciones del acuí-soporte para el desarrollo de la acuicultura, y de esta forma definir dos áreas correspondientes al grado de desarrollo de este aspecto territorial.
- ✓ El análisis de la gestión político institucional y el instrumento usado para su evaluación permitieron enmarcar este tema tan complejo, en el estudio del modelo territorial, de forma práctica en la metodología multicriterio del SIG y obtener así resultados más confiables para los procesos de planificación.
- ✓ Con la combinación de las variables antes descritas, se logró la definición de las áreas homogéneas, sobre las cuales se estableció el análisis para la determinación de la vocación de uso acuícola para cada área. El establecimiento de áreas homogéneas facilitó en gran medida el logro de los objetivos, puesto que permitió delimitar zonas en un espacio tan variable como es el territorio marino, por su condición de no presentar aparentes límites físicos, como si es el caso de la parte terrestre del territorio.
- ✓ En el proceso de determinación de la **Aptitud Biofísica** de las áreas homogéneas, se obtuvo como resultado que se cuenta con amplias zonas con **Aptitud Alta**, para los diferentes cultivos seleccionados. Esto implica que, el área de estudio presenta importantes ventajas comparativas, gracias a las condiciones biofísicas de sus aguas marinas, las cuales resultan ser una de las más fértiles en el Caribe, debido a los fenómenos estacionales de surgencia, cuando la acción de los vientos y corrientes submarinas originan el afloramiento de masas de fondo ricas en nutrientes que llegan a las costas. Esta surgencia o afloramiento influye en la productividad primaria y permite el óptimo crecimiento de diversos organismos, como los moluscos bivalvos y las macroalgas. De igual manera, el promedio de temperatura entre 22 a 27° C y la zona libre de afluentes contaminantes son ideales para el cultivo de peces. Por otra parte las escasas precipitaciones a lo largo del año, favorecen el trabajo de secado post cosecha de las macro algas.
- ✓ En el proceso de determinación del Potencial de Uso Acuícola para cada área homogénea, se obtuvo como resultado, en contraposición con los resultados de la Aptitud Biofísica, que solo dos áreas (AH5 y AH9), de las dieciocho totales, se encuentran dentro del rango de **Alto Potencial**, mientras que el

resto se encuentra en el rango de **Potencial Medio y Bajo**. Lo cual indica que el desarrollo del acuí-soporte es insuficiente, de igual forma que existen zonas donde se pueden, por la actividad que se desarrolla, generar focos de conflictos si se implantara la actividad acuícola en el mismo espacio, y por último, que la carencia de una política adecuada y una legislación acorde inciden en el medio y bajo potencial de uso de la región, con respecto a la acuicultura. Ante estos resultados, se puede indicar que las **ventajas competitivas** son medias y bajas. Las ventajas competitivas representan todos los beneficios en cuanto a infraestructura, servicios, legislación que ofrece un territorio determinado, para el desarrollo de cualquier actividad.

- ✓ La sumatoria entre el aspecto biofísico, el componente socio-económico y las restricciones, es decir entre las ventajas comparativas más las competitivas, dieron como resultado la **Vocación de Uso Acuícola Marino** para cada área homogénea. Los resultados se mantuvieron semejantes a los del potencial de uso, exceptuando las áreas y cultivos que presentaban restricciones.

Es importante destacar que el resultado que determina que la mayoría de las áreas presentan Vocación de Uso Acuícola baja y media, no implica que no se pueda llevar adelante proyectos acuícolas en el área, sino más bien que el proceso metodológico nos brinda una herramienta útil para evaluar donde se encuentran las principales dificultades, para así atenderlas y transformarlas, en el caso del componente socio-económico y político-institucional, en ventajas competitivas, importantes.

De igual forma esta investigación resultó de gran importancia, ya que permitió analizar la acuicultura marina como una actividad principal y no como una actividad colateral a la pesca. Reconociendo que la grave situación que padecen los océanos por la sobrepesca, y la merma del recurso pesquero, requiere de la implementación de actividades que se desarrollen en consonancia con el ambiente, y que puedan garantizar un ingreso económico constante y rentable para las comunidades costeras, además de contribuir, con la seguridad agroalimentaria de la nación.

Bibliografía

- Acosta, V., Freitas, L., & Lodeiros, C. (2000). Densidad, crecimiento y supervivencia de juveniles de *Litopenaeus* (*Noripecten*) *Nodosus* e cultivo suspendido en el Golfo de Cariaco. *Revista de Biología Tropical*(48), 8.
- Alió, J. (2007). *Experiencia Sobre Cultivo de Peces en Venezuela*. INIA, Sucre.
- Amengual, J., & Alvarez, D. (2002). *Evaluación Rápida De Áreas Costeras Como Herramienta de planificación De áreas Marinas Protegidas: Estudio de campo, parque nacional marítimo terrestre del archipiélago Cabrera*. España: Banco Mundial, NACA, WWF y FAO.
- Aparicio, R., & Aparicio, R. (2003). Revisión de las Características Oceanográficas. En P. Freon, & J. Mendoza, *La Sardina (Sardinella aurita) su medio ambiente y explotación en el Oriente de Venezuela*. Editores Científicos.
- Aparicio, R. (2003). Revisión de las Características Oceanográficas de la Plataforma Nororiental de Venezuela. La Sardina (*Sardinella Nutria*) su medio ambiente y explotación en el oriente de Venezuela. *Scietia*, 34.
- Arias, R. (1995). *Diagnóstico Socio Técnico Económico de la Pesca Artesanal en la Comunidad Pesquera de Guatapanare, en la Parroquia Bolívar, Municipio. Cumaná: Universidad de Oriente*.
- Ask, E. (2003). *Creating a sustainable commercial Eucheuma cultivation industry: the importance and necessity of the human factor*. Philadelphia, PA 19103, USA.
- ASOCAE. (SF). *Naturaeduca*. (Asociación Española para la Cultura, el Arte y la Educación (ASOCAE O.N.G.D.)) Recuperado el 02 de 6 de 2014, de Acicultura cultivo de moluscos: http://www.natureduca.com/acui_cultiv_molusc_mejillon2.php
- Ballestras, L., & Descamp, P. (2013). *Planeta Mar*. Madrid: Editions Michel Lafon.
- Barg, U. (1994). *Orientaciones Para La Promoción De La Ordenación Medio Ambiental Del Desarrollo De La Acuicultura Costera*. Roma: FAO.
- Blanco, F. (2013). *Diagnostico Socio.Económico y Selección de Áreas para el Desarrollo Acuicola de Camarones en el Municipio Cruz Salmeron Acosta*.
- Bocek, A. (SF). El Cultivo de Peces en Jaulas Flotantes. En I. C. Hall (Ed.). Alabama 36849 - 5419 USA: Auburn University,.
- CAMUDOCA. (2009). *Estudio ambiental Específico para la Localización y Caracterización Socioambiental del Terminal de Embarque y Patio de Tanques de la Península de Araya*. PDVSA y Universidad de oriente, Cumaná.
- Casas, E., García, D., Villar, M., Molina, D., & Bolaño, J. (2007). Función, Uso, Actividad y vocación: Urbanización "La Merced" un caso de estudio. *Revista de Arquitectura*, 73-80.
- Castañeda, J. (2002). *Análisis de las corrientes superficiales en el sector Punta Araya, Estado Sucre, Venezuela*. Estudio de caracterización ambiental para el laboratorio las brisas, Instituto Oceanográfico de Venezuela.
- Castillo, O. (2011). *Desarrollo y Perspectiva de la Piscicultura Continental en Venezuela*. Obtenido de acuiculturavenezuela.blogspot.com.
- Cervigón, F. (2005). La Ictiofauna Marina de Venezuela: Una aproximación ecológica. (U. d. Oriente, Ed.) *Boletín Instituto Oceanográfico De Venezuela*(44), 3-28.

- Cervigón, F., & Gacía. (2005). *Araya Naturaleza y Cultura*. Caracas: Fundación Polar.
- Chapela, M. (2002). La Acuicultura Marina En El Marco De La Planificación Del Litoral. *Boletín Instituto Español De Oceanografía*.
- Chavez-Salcedo, G. (1981). *Elementos Oceanográficos*. Mexico: Ed. Continental.
- Comisión Europea. (2013). *Propuesta Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo: Por lo que se establece un marco para la ordenación del espacio marino y la gestión integrada de las costas*. Bruselas.
- Coombe, D. (1987). Analysis of the inhibition of tumour metastasis by sulphated polysaccharides. *International Journal of Cancer*, (págs. 82-88).
- Cruxent, J. M. (1982). *Arqueología Crnológica de venezuela*. Caracas.
- Cunill. (1991). *Los Tres Primeros Siglos de Venezuela 1498-1810*. Caracas: Fundación Eugenio Mendoza.
- Delgado, F. (2007). *Propuesta Metodológica Para Evaluar y Asignar La Vocación de Uso a las Tierras Rurales*. Instituto Nacional de Tierras, Caracas.
- Denis, J., & Henocque, Y. (2001). *Instrumentos y Personas Para Una Gestion Integrada de las Zonas Costeras: Guia metodologica Volumen 2*. (UNESCO, Ed.) Recuperado el 3 de junio de 2012, de [http://www.pnuma.org/agua-miaac/REGIONAL/MATERIAL%20ADICIONAL/BIBLIOGRAFIA-WEBGRAFIA%20\(2\)/Guia%20Metodologica%20MIZC.pdf](http://www.pnuma.org/agua-miaac/REGIONAL/MATERIAL%20ADICIONAL/BIBLIOGRAFIA-WEBGRAFIA%20(2)/Guia%20Metodologica%20MIZC.pdf)
- Dominguez, L., & Vergara, J. (2005). Impacto Ambiental De Jaulas Flotantes: Etado acutal de conocimineto y conclusiones prácticas. *Boletín Instituto Español de Oceanografía*.
- Doty, M. S. (1985). *Eucheuma species (Solieriaceae, Rhodophyta) that are major sources of carrageenan. In Taxonomy of economic seaweeds with reference to some Pacific and Caribbean species*. California: edited by I.A. Abbot and J. Norris.
- Duarte, C., Holmer, M., Olsen, Y., Soto, D., Marba, N., Guiu, J., y otros. (2009). Will The Ocean Help Feed Humanity? *Bioscience*, 59, 967-976.
- FAO. (1997). *Desarrollo de la Acuicultura*. FAO.
- FAO. (2006). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*.
- FAO. (2006). *El Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura*. Roma.
- FAO. (2011). *Desarrollo de la Acuicultura 4: Enfoque ecosistemico*. Roma: FAO.
- FAO. (2012). *Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura*. Documento técnico de pesca, FAO, ROMA.
- FAO. (2013). *Aplicación de la Planificación Espacial Para Promover el Crecimiento de la Acuicultura en el Futuro*. San Petersburgo: FAO.
- FAO. (2014). *El Estado Munidal De La Pesca y La Acuicultura: Oportunidades y desafíos*. FAO.
- FAO. (2014). *Estado Mundial de la Pesca y La acuicultura*. Roma: FAO.
- Ferreira, J., Ramos, L., & Costa-Pierce, B. (2013). *Key Drivers And Isssues Surrounding Carrying Capacity And Site Selection, With emphasis on Environmental Components*. Rome: FAO.
- Flores Nava, A. (2004). La Acuicultura En El Marco Del Manejo Integrado De Las Zonas Costeras. En Arriaga, *Manejo Costero en Mexico* (pág. 647). Mexico.
- Foundation for a Course in Miracles. (1976). *Un Cursos de Mialgros*. temecula, Estados Unidos: Foundation for Inner Peace.

- Freittes, L., Lodeiros, C., Guevara, M., Alio, J., & Graziani, C. (2012). Experiencia En El Cultivo De Organismos Marinos En El Golfo De Cariaco, Venezuela. *Saber*, 24(1), 5-24.
- Fukuoka, J. (1962). Características de las Condiciones Hidrográficas del Mar Caribe. *Mem. Soc. Cien. Nat. La Salle* 22, 192-205.
- Fundación Alfonso Martín Escudero. (1999). *LA ACUICULTURA: Biología, regulación, fomento, nuevas tendencias y estrategia comercial*. Mexico: Grupo Mundi-Prensa.
- GESAMP. (2001). *Planning And Management For Sustainable Coastal Aquaculture Development*. ROMA: FAO.
- Gines, H. (1972). *Carta pesquera de Venezuela !. Áreas del Nororiente y Guayana*. Fundación La Salle de Ciencias Naturales.
- Gobierno de Navarra. (2011). *Plan de ordenación del Territorio: Anexo unidades ambientales*.
- Gobierno del Estado de Veracruz. (2008). Diagnostico y Determinación de Sitios Para el Desarrollo de la Maricultura en el Litoral de Veracruz., (pág. 218). Veracruz, Mexico.
- Gomez, A. (2008). *Acuicultura de Aguas Abiertas*. España: Universidad Politécnica de Cartagena.
- Gomez, A., Barcelo, A., & Mata, E. (2012). Condiciones Hidrográficas (2007-2009) Al Sur de Isla Margarita y Península de Araya Como Indicador de Disminución de la Fertilidad Regional y Posible Afectación del Recurso Sardinero Venezolano. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*(51), 173-186.
- Gomez-León, J., Lara, O., & Romero, C. (2009). *Etapas Para el Cultivo de Bivalvos Marinos (Pectinidos y Ostras) en Sistemas Suspensión en el Caribe Colombiano*. SENA, Bogotá.
- Gonzalez, L., & Molina, C. (2004). Los Reptiles de la Península de Araya, estado Sucre Venezuela. *Interciencia*, 16.
- Helm, M., Bourne, N., & Lovatelli, A. (2006). *Cultivo de bivalvos en criadero. Un manual práctico*. Documento técnico de pesca N° 471, FAO, Roma.
- Herrera, L., & Febres, G. (1975). Procesos de Surgencia y Renovación de Aguas en la Fosa De Cariaco. *Boletín Oceanográfico de la Universidad De Oriente*, 14.
- INSOPESCA. (2011). *Datos de Producción Pesquera 2005-2011*. Caracas.
- JACUMAR. (2013). *Gobernanza en la Acuicultura Española*. Actualización del informe elaborado para el Joint Research Centre de la Comisión Europea, Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos.
- Justafre, Y. (Junio de 2012). *Consideraciones Teórico-Básicas Sobre Los Actores Sociales Claves Del Manejo Integrado De Zonas costeras*. Recuperado el 3 de 4 de 2014, de DELOS: <http://www.eumed.net/rev/delos/14/yjg.html>
- Lafont, A. (SF). *Epistemología De La Ordenación del Territorio: Enfoque geopolítico*. País Vasco: Universidad del País Vasco, ARGITALDEN ZERBITZUA.
- Lalli, C. W., & Parsons, T. R. (s.f.). *Biological Oceanography: An Introduction*. Oxford, Inglaterra: Butterworth & Heinemann.
- Lemus, J. L., Torres-García, M., & Frías, M. (1997). *El Oceano y Sus Recursos XI. Acuicultura*. Mexico: Fondo de Cultura Económica.
- Ley. (2008). *Acuicultura, Decreto 5.930 con Rango Valor y Fuerza de Ley de Pesca y Acuicultura*.

- Lodeiros, C., & Freitas, L. (2008). Estado Actual Del Cultivo de Bivalvos en Venezuela. *Estado Actual y Perspectivas del Cultivo y Manejo de Moluscos Bivalvos y su Proyección Futura en Latinoamérica* (págs. 135-150). Puerto Montt: FAO.
- Lodeiros, C., Acosta, V., & Freitas, L. (2000). Densidad, crecimiento y supervivencia de juveniles de *Lyropecten* (Nodipecten) nodosus (Pteroida: Pectinidae) en cultivo suspendido en el Golfo de Cariaco, Venezuela. *Rev Biológica Tropical*.
- Lodeiros, C., Freitas, L., Nuñez, M., & Hernandez, J. (1993). *Growth of the Caribbean Scallop Argopecten Nucleus*. Shellfish RS.
- Macias, J. C., & Del Castillo, F. (2005). Zonas de Interés Para Cultivos Marinos: Identificación y gestión para el desarrollo ordenado de la acuicultura en Andalucía. *Boletín Instituto Español de Oceanografía* (ISSN: 0074-0195).
- Majuf, P. (2002). *Los Ecosistemas Marinos Y Costeros: Proyecto estrategia nacional de biodiversidad para los países del trópico convenio de cooperación técnica no reembolsable*. Lima: BID CAN.
- Makave, A., & Salazar, J. (2011). *Inventario de Lugares de interés Geológicos Para el Diseño de un Geoparque en el Municipio Curz Salmerón Acosta, Estado Sucre*. Caracas: Universidad Central de Venezuela.
- Mann, K. H. (2000). *Ecology of Coastal Waters: With Implications for Management*. Oxford, Inglaterra: Blackwell Science.
- Mann, K. H., & Lazier. (1996). *Dynamics of Marine Ecosystems: Biological-Physical Interactions in the Oceans*. . Oxford, Inglaterra: Blackwell Science.
- Martínez, B., Alonso, G., & Palet, M. (2013). *La Zona Costera de Cuba*. La Habana: Ediciones Académica.
- Maruyama, H., Yamamoto, I., & Moriguchi, M. (1987). *The effect dietary seaweed on 7,12 dimethylbenz anthracene induced mammary tumorigenesis in rats*. *Cancer Lett.*
- Maruyama, H., Yamamoto, I., & Moriguchi, M. (1987). *The effect dietary seaweed on 7, 12 dimethylbenz anthracene-induced mammary tumorigenesis in rats*. *Cancer Lett.*
- Mateo, R. M. (1999). *Planificación Ambiental Oceánica*. Recuperado el 14 de 3 de 2012, de Medio Ambiente & Derecho: Revista electrónica de derecho ambiental:
<https://www.cica.es/aliens/gimadus/02/PLANIFICACION%20AMBIENTAL%20OCEANICA.htm/>
- McDaid Kapetsky, J. (2009). *Sistemas de Información Geográfica, Sensores Remotos y Mapeos Para el Desarrollo y la Gestión de la Acuicultura Marina*. FAO.
- Meaden, G., & Kapetsky, J. (1992). *Los Sistemas De Información Geográfica y la Telepercepción en la Pesca Continental y la Acuicultura*. FAO. ROMA: FAO.
- Mendez, E. (2000). Ordenamiento Territorial Ambiental: Desarrollo responsable y sostenible. *Revista de Geografía Venezuela*, 4, 284.
- Mendoza, J., Gonzalez, J., & Freon, P. (1986). La pesca artesanal del noriente venezolano : esfuerzo de pesca potencial y aspectos socio-economicos. *International Conference on fisheries del GERMA*, (págs. 1087-1099). Rimouski.
- Miloslavich, P., & Klein, E. (2008). Ecoregiones marinas del Caribe venezolano. *Prioridades de PDVSA en la conservación de la biodiversidad en el Caribe venezolano. Petróleos de Venezuela*, 1619.

- MINAMB. (2005). *Lineamiento de Para la Ordenación de las Zonas Costeras del Estado Sucre*.
- MINAMB. (2009). *Plan de Ordenación y Gestión Integrada de Las Zonas Costeras de Venezuela: Bases del Plan*. Ministerio del Poder Popular Para el Ambiente, Dirección General de Planificación y Ordenación Ambiental - Dirección Técnica de las Zonas Costeras, Caracas, Venezuela.
- MINAMB. (2009). *SIGOT*. Obtenido de Sistema de Información para la Gestión y ordenación del Territorio: <http://sigot.geoportalsb.gob.ve/sigot/index.php>
- MINAMB. (2013). *Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las zonas Costeras de Venezuela. El Plan - Proyecto de Decreto*. Despacho del Viceministerio de Ordenación Y Administración Ambiental -, Dirección General de planificación y Ordenación Ambiental- Dirección Técnica de las Zonas Costeras , Caracas.
- MINAMB. (SF). *Cartilla de Especies Marinas de Venezuela. Inedito*.
- MINFRA. (2007). *Plan de Ordenación Urbanística del Subsistema Urbánistico del a península de Araya, Estado Sucre*. Cumaná.
- Mnisterio de industria de La Republica de Argentina. (2014). *Mnisterio de Industria*. Recuperado el 04 de 07 de 2014, de <http://www.industria.gob.ar/parques-industriales-3/>
- Moreno, P., Peresbarbosa, E., & Travieso, A. C. (2005). *Manejo Costero Integral: El enfoque municipal*. Mexico: Instituto de Ecología.
- Muller-Karger, & Aparicio, R. (1994). Mesoscale processes affecting phytoplankton abundance in the southern Caribbean . *Shelf Res*, 199-221.
- Muller-Karger, F., Varela, R., & Castellanos, P. (2002). Descripción de las Áreas de Surgencia al Sur del Mar Caribe Examinadas con el Sensor Infrarrojo AVHRR. *Memoria de la Fundación La Salle Ciencias Naturales*, 55-76.
- Narvaez, Y. (2010). *ABUNDANCIA, DISTRIBUCIÓN Y COMPOSICIÓN DEL ICTIOPLANKTON ENTRE LA ZONA NORTE DE LA PENINSULA DE ARAYA Y ZONA SUR DE LAS ISLAS DE COCHE Y CUBAGUA DURANTE EL PERIODO DE SURGENCIA*. Cumaná: Universidad de Oriente Nucleo Sucre.
- Neish, I. C. (2003). The ABC of Eucheuma Seaplane Production Agronomy, Biology and Crop-handling of Betaphycus, Eucheuma and Kappaphycus the Gelatiniae. (M. #-0. Surialink, Ed.) *Spinousum and Cottonii of Commerce*.
- ONU. (2005). *El Derecho del Mar: Obligaciones de los Estados Partes conforme a la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar e Instrumentos Complementarios*. Nueva York.
- Palacio, G. (2002). *Repensando La Naturaleza: Encuentros y desencuentros disciplinarios en torno a lo ambiental*. Bogotá: Universidad nacional de Colombia.
- Palacios-Prieto, J., Sanchez-Salazar, J., & Casado, M. (2004). *Indicadores Para la Caracterización y el Ordenamiento Territorial*. Instituto Nacional de Ecología SEMARNAT., Instituto de Geografía UNAM y Secretaria de Desarrollo Social. Mexico: UNAM.
- PDVSA . (2011). *Estudio de Impacto Ambiental "Astillero del Alba". Estudio Socio económico*. Cumaná.
- Perez , O. (2002). *Optimización de la Acuicultura Marina de Jaulas Flotantes en Tenerife, Islas Canarias: Mediante el uso de modelos basados en sistemas de información geográfico*. Institute of Aquaculture, Escocia.

- Quzada, R. (2011). *Las Salinas de araya en el Contexto Colonial y republicano (Siglos XVI al XIX)*. Caracas: Universidad Catolica Andrés Bello.
- Rangel, M. (1986). La Pepitona (Arca Zaebe) su Explotación y Aprovechamiento. FONAIAP(21).
- Recasens, A. (2003). *Pueblos del Mar. Relatos etnográficos*. Santiago de Chile: Ediciones Departamento de antropología, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile.
- Religa, P. K. (2000). Fucoidan inhibits smooth muscle cell proliferation and reduces mitogen-activated protein kinase activity. (págs. 419-426). Eur J Vasc Endovasc Surg.
- Renn, D. (1997). *Biotechnology and the red seaweed polysaccharide industry: Status, needs and prospects, trend biotechnology*.
- Rincones, R. (2011). *Aspectos y económicos para el establecimiento comercial de maricultura de algas en Colombia: Experiencia en la península de la Guajira*.
- Rincones, R. E. (2000). Marine Aquaculture: A sustainable alternative for coastal communities in developing countries. *Global Aquaculture Advocate*, 3, 77 - 72.
- Rincones, R., & Rubio, J. N. (1998). *Cultivo de Algas Marinas en Venezuela: Introduccion*. Memorias de la feria internacional de acuicultura, WAS/LAC y Asociación Americana de Soya, Puerto La Cruz, Venezuela.
- Rincones, R., & Smith, A. H. (2006). Seaweed resources of the Caribbean. En U. o. Netherlands (Ed.), *World Seaweed Resources: an authoritative reference system*. Amsterdam.
- Rincones, R., Rubio, J. N., & Racca, E. C. (1993). *Commercial Cultivation of Gracilaria Lemniformis in The Araya Peninsula Venezuela*. Proceedings of the workshop on the development of marine algae resources of Saharan Africa through the adoptions of aquaculture biotechnologies, Winhoek - MAMBIA.
- Rodríguez, E. (2013). *La Pesca Artesanal Como Mundo de Vida Desde Una Perspectiva de Género*. Comunidad de Punta Colorada. Municipio Cruz Salmerón Acosta Estado Sucre. Cumaná: Universidad de Oriente Nucleo Sucre.
- Rogers, C., Garrison, R., Grober, Z., Hillis, & Franke. (2001). *Manual para el monitoreo de arrecifes de coral en el Caribe y el Atlántico occidental*. Islas vírgenes, EEUU: T.N.C. y W.W.F.
- Roldán-Pérez, G. (1992). *Fundamentos de limnología neotropical*. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.
- Roman, G., Martiez, G., Garcia, O., & Freitas, L. (2001). *Los moluscos Pectinidos de Iberoamerica*. Ciencia y Acuicultura.
- Rueda-Roa, D. T. (2012). On the spatial and temporal variability of upwelling in the southern Caribbean Sea and its influence on the ecology of phytoplankton and the Spanish sardine (*Sardinella aurita*). *PhD Dissertation*. St Petersburg: University of south Florida.
- Salaya, J. (1971). *La Pesca de la Pepitona Arca zebra en el Oriente de Venezuela*. Caracas: MAC.
- Santander. (2011). *Araya Impora una fortaleza*. Recuperado el 01 de 07 de 2014, de <http://santisimarivero.blogspot.com/2011/03/araya-implora-una-fortaleza.html>
- Segnini, K. S., Chung, J. E., & Perez. (1998). Salinity and temperature tolerance of the green mussel *Perna viridis* (Bivalvia: Mytilidae). *Revista Biológica Tropical*, 121-125.

- Semiday, D. (2011). *Crecimiento y Supervivencia de la Ostra Perla Pintada imbricate, Bajo crecimiento de cultivo suspendido en cuerdas y cestas japonesas*. Cumaná: Universidad de oriente.
- SENA. (SF). *Cartilla de Consideraciones ambientales y Normativas Para el Establecimiento de Cultivos Marinos*. Colombia.
- Steer, R., Arias-Isaza, F., Ramos, A., Sierra-Correa, P., Alonso, D., & Ocampo, P. (1997). *Documento Base Para La Elaboración de la Política Nacional de Ordenamiento Integrado de las Zonas Costeras Colombianas*. Ministerio del Medio Ambiente. Miinisterio del Medio Ambiente.
- Tacon, A., & Halwart, M. (2008). *La acuicultura en jaulas: un panorama mundial*. Roma: FAO.
- Teijeiro, M. E. (2009). *Acuicultura Marina: Regimen juridico y ordenación del territorio*. Madrid: Universidad de Cadiz.
- UFORGA. (1997). *Evaluación Ambiental Territorial del Ambito Geográfico de la Zona Libre Cultural, Científica y Tecnológica del Estado Mérida*. Merida: Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales Universidad de los Andes.
- UICN. (2009). *Guía Para el Desarrollo Sostenible de la Acuicultura Mediterranea: Selecccion y Gestion de Emplazamientos*. Gland, Suiza y Malaga, España: UICN.
- Valladares, R. (2011). *Un Modelo Metodológico Para Determinar Áreas de Vocación Minera: Con fines de ordenamiento territorial*. Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales y ambientales, Merida.
- Vargas, A. (2007). *Atlas de la Península de Araya*. Caracas, Venezuela.
- Vasquez, A., & Rosete, F. (2006). El ordenamiento Ecológico Marino y Costero: Tendencias y perspectivas. *Gaceta Ecológica*(078).
- Willinsky, & Hunguening. (1996). Conceptual, Engineering and Operation Frameworks for submersible cage Systems. *Proceding of an International Conference* (págs. 41-92). Portland: Open Ocean Aquaculture.
- XUNTA GALICIA. (2012). *Estrategia Gallega De Acuicultura: Guía de criterios de sostenibilidad e integración paisajística de los estableciminetos de acuicultura en el litoral*. Conseleria do Medio Rural e do Mar Y Conselleria de Medio Ambiente, Territorio e infraestructura, Santiago De Compostela.

Leyes

Ley de Gestión de Diversidad Biológica (G.O. 39.070) 2008

Decreto con Rango, Valor y Fuerza de Ley de Pesca y Acuicultura (G.O. 37.727) 2008

Decreto con Rango, Valor y Fuerza de Ley Orgánica de los Espacios acuáticos (G.O. N° 37.596) 2001

Decreto con Fuerza de Ley de Zonas Costeras (Decreto N° 1468) 2001

Ley Orgánica Para la ordenación del Territorio (G:O. 3.228) 1983

Decreto con Rango, Valor y Fuerza de Ley Orgánica de los Espacios acuáticos (G.O. N° 37.596) 2001

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999)

Ley Orgánica del Ambiente (G.O. 5.833) 2006

Decreto 5.930 con Rango Valor y Fuerza de Ley de Pecas y Acuicultura (2008)

www.bdigital.ula.ve