

SECRETARÍA TÉCNICA DEL MAR

“EJECUCIÓN PARA LA ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE SALUD DEL OCÉANO EN EL GOLFO DE GUAYAQUIL”

INFORME DEL ANÁLISIS DEL CÁLCULO DEL PUNTAJE PARA LA META BIODIVERSIDAD EN EL GOLFO DE GUAYAQUIL

REV	FECHA	RESPONSABLE TÉCNICO	REVISADO POR	APROBADO POR	FIRMA DE APROBACIÓN
1	Septiembre - 2015	FR / Grupo de Trabajo	MH/PV	PS	
0	Julio - 2015	FR / Grupo de Trabajo	MH/PV	PS	

RESUMEN EJECUTIVO

Este informe presenta los resultados de la evaluación de la meta Biodiversidad del Índice de Salud del Océano del Golfo de Guayaquil. Según la metodología global “*esta meta captura el estado de conservación de las especies marinas*”, esto es a través de “*especies y de los hábitats clave que sostienen la riqueza y diversidad de las especies*”. La sub-meta Especies tiene como propósito “*estimar con cuánto éxito se mantienen la riqueza y la variedad de la vida marina*”; mientras que la sub-meta Hábitat “*mide la condición de los hábitats que son importantes para sostener una amplia gama de diversidad de especies*” (Ocean Health Index, 2014).

Las capas de datos utilizadas para la evaluación de la submeta hábitats considera: i) la identificación de los hábitats existentes en el área de estudio; ii) la extensión de estos hábitats, y iii) salud de estos hábitats. En cuanto a las especies, por su parte se mide a través de las especies que constan en las categorías de riesgo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), según su grado de amenaza en función de: i) la categoría de amenaza según el estado de las poblaciones y ii) la tendencia poblacional según lo allí definido.

Para evaluar esta meta se tuvo que actualizar el inventario de las especies de biodiversidad marina existentes en el área de estudio, utilizando información secundaria, a través de una investigación exhaustiva de fuentes de información disponibles, y procesamiento de datos.

El análisis de la información disponible indica que el Golfo de Guayaquil es el área de mayor riqueza de biodiversidad y productividad marina de la costa continental del Ecuador, cuyos recursos costeros sustentan la economía regional; sin embargo, sus hábitats costeros y marinos han sido fuertemente degradados por las actividades humanas, siendo las principales la pesca, producción acuícola y expansión urbana.

Los resultados del análisis indican una puntuación global de todas las metas para el Golfo de Guayaquil de 62 puntos de un total de 100. De estas, la Biodiversidad obtuvo un promedio de 72 puntos; la submeta Especies alcanzó una puntuación de 90 puntos, equivalente a 28 puntos superior a la puntuación del Índice de Salud del Océano Golfo de

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		2

Guayaquil; mientras que la submeta Hábitat alcanzó a penas 54 puntos. El alto puntaje de la submeta Especies sustenta que el Golfo de Guayaquil mantiene una alta riqueza y diversidad de especies. No obstante, cabe destacar que entre las especies registradas, figuran los tiburones y rayas que se encuentran en las categorías de riesgo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). En contraste, el puntaje obtenido para la submeta Hábitat es relativamente bajo, lo cual refleja el impacto negativo que ha recibido a través de las distintas actividades productivas que se desarrollan en el Golfo de Guayaquil. Es importante tomar este resultado como signo de alerta y motivación para encausar futuros esfuerzos de manejo y control en la zona.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		3

ÍNDICE GENERAL

1 ANTECEDENTES	14
1.1 Importancia de la meta para el Golfo de Guayaquil	18
1.1.1 Especies	18
1.1.2 Hábitats.....	22
1.2 Justificación	32
1.2.1 Especies	32
1.2.1.1 Categoría de la Lista Roja	33
1.2.2 Hábitats.....	33
2 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS	34
2.1 Objetivo general.....	34
2.2 Objetivos específicos.....	34
3 ÁREA DE ESTUDIO.....	35
4 METODOLOGÍA.....	39
4.1 Marco conceptual	39
4.1.1 Ponderación de las metas	39
4.2 Modelo matemático	40
4.3 Ajuste metodológico	40
4.4 Dimensiones de la meta	42
4.4.1 Dimensión Estado.....	42
4.4.2 Dimensión Tendencia	44
4.4.3 Dimensión Presiones.....	44
4.4.4 Dimensión Resiliencias.....	44
4.5 Recopilación, síntesis y validación de la Información.....	46
4.5.1 Recopilación de datos	46
4.5.2 Síntesis y validación de la información.....	48
4.6 Plataformas informáticas	50
5 DESARROLLO Y RESULTADOS	54
5.1 Capas de datos aplicables a la evaluación de la meta Biodiversidad del ISOOG	54
5.1.1 Estado y Tendencia.....	58

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		4

5.1.1.1	Estado y Tendencia de Hábitats.....	58
5.1.1.2	Estado y Tendencia de Especies	69
5.1.2	Punto de Referencia	74
5.1.2.1	Punto de Referencia Hábitats.....	74
5.1.2.2	Punto de Referencia Especies	75
5.1.3	Presiones.....	75
5.1.3.1	Contaminación química (oceánica)	76
5.1.3.2	Contaminación química (terrestre)	78
5.1.3.3	Contaminación por nutrientes (costera)	80
5.1.4	Resiliencias.....	87
5.1.4.1	Encuesta CBD: Agua.....	88
5.1.4.2	CBD habitat costero	89
5.1.4.3	Encuesta CBD: v3 pesca costera.....	91
5.1.4.4	Encuesta CBD: v1 pesca en el océano	93
5.1.4.5	Encuesta CBD: Turismo	95
5.1.4.6	Maricultura.....	96
5.1.4.7	Especies exóticas.....	98
5.1.4.8	Resiliencia del compromiso a la CITES	99
5.1.4.9	Fortaleza de gobernanza indicada con el GTI.....	100
5.2	Puntaje obtenido por la meta Biodiversidad	103
5.3	Puntajes de la meta Biodiversidad en el contexto provincial.....	104
5.4	Puntaje de las dimensiones de la meta	105
5.4.1	Hábitat	105
5.4.2	Especies	107
5.5	Vacíos de información	108
5.6	Información cartográfica	108
5.7	Marco institucional y normativo	108
5.7.1	Marco institucional	108
5.7.2	Marco normativo	109
6	DISCUSIÓN.....	110
7	CONCLUSIONES.....	113
8	RECOMENDACIONES	115

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		5

9	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PROYECTADAS Y EJECUTADAS	117
10	BIBLIOGRAFÍA.....	118
11	ANEXOS.....	123
11.1	ANEXO 1: MAPA ÁREA DE ESTUDIO	123
11.2	ANEXO 2: DATOS CRUDOS	124
11.3	ANEXO 3: TABLAS ANEXAS Y READMES DE LA META BIODIVERSIDAD	125
11.4	ANEXO 4: BIBLIOGRAFÍA (DIGITAL)	129
11.5	ANEXO 5: MAPA TEMÁTICO DE LOS RESULTADOS	130
11.6	ANEXO 6: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE LA META	131

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		6

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ponderación para las categorías UICN.....	18
Tabla 2: Estado y total de las especies.....	19
Tabla 3: Tendencia para la submeta Especies icónicas.....	21
Tabla 4: Tipos de fondo encontrados en el Golfo de Guayaquil.....	24
Tabla 5: Cantones con frente costero y que forman parte del Golfo de Guayaquil.....	37
Tabla 6: Fórmulas para la metodología global.....	40
Tabla 7: Comparación del modelo de Estado actual para la meta y submeta entre el análisis global del 2014 (adaptado de Halpern <i>et al.</i> 2014) y el análisis regional para el Golfo de Guayaquil en 2015.....	41
Tabla 8: Listado de las capas de las dimensiones de la meta Biodiversidad.....	45
Tabla 9: Capas de datos aplicables a la meta de Biodiversidad.....	55
Tabla 10: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil hab_extent.....	61
Tabla 11: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil hab_health.....	64
Tabla 12: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil hab_trend.....	67
Tabla 13: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil hab_presence.....	68
Tabla 14: Categorías UICN para clasificación.....	70
Tabla 15: Categorías UICN de especies en fondos blandos en el Golfo de Guayaquil.....	70
Tabla 16: Categoría de riesgo UICN para especies presentes en fondos duros en el Golfo de Guayaquil.....	71
Tabla 17: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil spp_status.....	72
Tabla 18: Tendencia UICN para especies.....	73
Tabla 19: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil spp_trend.....	74
Tabla 20: Presiones correspondientes a la submeta de hábitat.....	76
Tabla 21: Puertos ecuatorianos en el ranking mundial y sur americano de puertos.....	77
Tabla 22: Buques de carga arribados a Puerto de Guayaquil.....	77
Tabla 23: Buques de carga arribados a Puerto Bolívar.....	77
Tabla 24: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil po_chemicals.....	78
Tabla 25: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil po_chemicals_3nm.....	79
Tabla 26: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil po_nutrients_3nm.....	81

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		7

Tabla 27: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil hd_subtidal_sb.....	84
Tabla 28: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil hd_intertidal.	87
Tabla 29: Resiliencia Ecológica.....	87
Tabla 30: Calificaciones para la capa CBD: Agua.....	88
Tabla 31: Calificaciones para la capa Agua del ISO del Golfo de Guayaquil.....	89
Tabla 32: Calificaciones para la capa habitat_combo.	90
Tabla 33: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil habitat_combo.	90
Tabla 34: Calificaciones para la capa ocean fishing_v3.....	92
Tabla 35: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil fishing_v3.....	92
Tabla 36: Calificaciones para la capa ocean fishing_v1_eez.....	94
Tabla 37: Calificaciones provinciales para OHI Ecuador fishing_v1_eez.	94
Tabla 38: Calificaciones para la capa tourism.....	95
Tabla 39: Calificaciones provinciales para OHI Ecuador tourism.....	96
Tabla 40: Criterios de evaluación y calificación de la Resiliencia mariculture.....	97
Tabla 41: Calificaciones provinciales para el ISO del Golfo de Guayaquil: capa mariculture.....	97
Tabla 42: Calificaciones para la capa alien species.....	99
Tabla 43: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil alien_species.	99
Tabla 44: CITES – Fechas de Ecuador como país signatario de CITES.	100
Tabla 45: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil cites.....	100
Tabla 46: Indicadores de gobernabilidad en todo Ecuador.	102
Tabla 47: Índice de Gobernanza reescalado para Ecuador.	102
Tabla 48: Calificaciones provinciales para OHI Ecuador wgi_all.	103

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		8

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Metas para el cálculo del Índice de Salud del Océano.....	17
Ilustración 2: Tipos de Puntos de Referencia previstos para la evaluación del ISO...	43
Ilustración 3: Fuentes de información utilizadas para la evaluación del Índice de Salud del Océano del Golfo de Guayaquil.....	48
Ilustración 4: Representación gráfica sobre el proceso de síntesis de información sobre el Golfo de Guayaquil.	49
Ilustración 5: Plataformas informáticas utilizadas en la evaluación del Índice de Salud del Océano del Golfo de Guayaquil.....	51
Ilustración 6: Diagrama de base de datos OHI.	52
Ilustración 7: Generalidades de la capa hab_extent: mangrove.....	58
Ilustración 8: Estado actual de la extensión del manglar (km ²) en el Golfo de Guayaquil al año 2006.....	58
Ilustración 9: Generalidades de la capa hab_extent: rocky reef (km ²).....	59
Ilustración 10: Extensión en km ² de fondos duros.	60
Ilustración 11: Generalidades de la capa hab_extent: soft bottom (km ²).....	60
Ilustración 12: Extensión en km ² de fondos blandos.	61
Ilustración 13: Generalidades de la capa hab_health: mangrove.....	62
Ilustración 14: Salud del manglar en el Golfo de Guayaquil.	63
Ilustración 15: Generalidades de la capa hab_health: soft bottom.	63
Ilustración 16: Score de salud de fondos suaves medido por la intensidad del esfuerzo de la flota arrastrera.	64
Ilustración 17: Generalidades de la capa hab_trend (score): mangrove.	65
Ilustración 18: Tendencia de la extensión de cobertura del manglar (km ²) en el Golfo de Guayaquil entre 1969 y 2006.	65
Ilustración 19: Generalidades de la capa hab_trend (score): soft bottom.	66
Ilustración 20: Tendencia salud del hábitat fondos suaves.	67
Ilustración 21: Generalidades de la capa hab_presence.....	68
Ilustración 22: Generalidades de la capa spp_status.	69
Ilustración 23: Categoría de riesgo UICN para especies presentes en fondos blandos en el Golfo de Guayaquil.	71

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		9

Ilustración 24: Categoría UICN para especies presentes en fondos duros en el Golfo de Guayaquil.	72
Ilustración 25: Generalidades de la capa spp_trend.....	72
Ilustración 26: Tendencia para especies de fondos blandos en el Golfo de Guayaquil.	73
Ilustración 27: Tendencia para especies de fondos duros.....	74
Ilustración 28: Generalidades de la capa po_chemicals.....	76
Ilustración 29: Generalidades de la capa po_chemicals_3nm.....	78
Ilustración 30: Generalidades de la capa po_nutrient_3nm.....	80
Ilustración 31: Generalidades de la capa hd_subtidal_sb.	82
Ilustración 32: Desembarques de pesca por artes de pesca en aguas ecuatorianas. .	83
Ilustración 33: Generalidades de la capa hd_intertidal.	84
Ilustración 34: Densidad poblacional de Ecuador.....	85
Ilustración 35: Generalidades de la capa wáter.....	88
Ilustración 36: Generalidades de la capa habitat_combo.	89
Ilustración 37: Generalidades de la capa fishing_v3.	91
Ilustración 38: Generalidades de la capa fishing_v1_eez.....	93
Ilustración 39: Generalidades de la capa tourism.....	95
Ilustración 40: Generalidades de la capa mariculture.....	96
Ilustración 41: Generalidades de la capa alien_species.....	98
Ilustración 42: Generalidades de la capa cites.	100
Ilustración 43: Generalidades de la capa wgi_all.....	101
Ilustración 44: Puntaje de la meta Protección Costera para el Golfo de Guayaquil. ..	104
Ilustración 45: Puntaje de las dimensiones de la meta Biodiversidad a nivel regional (provincial).	105
Ilustración 46: Puntaje de las dimensiones de la submeta Hábitat a nivel regional (provincial).	106
Ilustración 47: Puntaje de las dimensiones de la submeta Especies a nivel regional (provincial).	107

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		10

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Mapa de Hábitats.....	22
Figura 2:	Mapa de Tipo de Fondos.....	23
Figura 3:	Mapa de tipo de hábitats submareal en el Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro.....	24
Figura 4:	Mapa de tipo de hábitats submareal en Reserva de Producción de Fauna Manglares El Salado.....	25
Figura 5:	Mapa de tipo de hábitats submareal en Reserva Ecológica Manglares Churute.....	26
Figura 6:	Mapa de tipo de hábitats submareal en Área Nacional de Recreación Isla Santay.....	27
Figura 7:	Mapa de tipo de hábitats submareal en Área Nacional de Recreación Playas Villamil.....	28
Figura 8:	Mapa de tipo de hábitats submareal en Refugio de Vida Silvestre Isla Santa Clara.....	29
Figura 9:	Mapa de tipo de hábitat submareal en Reserva Ecológica Arenillas.....	30
Figura 10:	Mapa de tipo de hábitats submareal en Reserva de Producción de Fauna Puntilla de Santa Elena.....	31
Figura 11:	Área de estudio.....	36
Figura 12:	Mapa de contaminación costera por nutrientes en el Golfo de Guayaquil....	82
Figura 13:	Mapa de densidad poblacional de las parroquias con frente costero al Golfo de Guayaquil.....	86

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		11

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

AMPs	Áreas Marinas y Costeras Protegidas.
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre.
CDB/CBD	Convenio sobre la Diversidad Biológica/Convention on Biological Diversity.
CLIRSEN	Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales.
CPPS	Comisión Permanente del Pacífico Sur.
DIRNEA	Dirección Nacional de Espacios Acuáticos.
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura / Food and Agriculture Organization.
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado.
GPW	Cuadrícula de la Población del Mundo.
IEE	Instituto Espacial Ecuatoriano.
IGM	Instituto Geográfico Militar.
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
INOCAR	Instituto Oceanográfico de la Armada.
INP	Instituto Nacional de Pesca.
ISO	Índice de Salud del Océano.
ISOGG	Índice de Salud del Océano del Golfo de Guayaquil.
LC	Preocupación menor / Least Concern.
LOSNC	Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública.
MAE	Ministerio del Medio Ambiente del Ecuador.
MPA	Marine Protected Area.
NASA	National Aeronautics and Space Administration.
NAZCA	Instituto de Investigaciones Marinas.
NCEAS	Centro Nacional para Análisis y Síntesis Ecológico.
OHI	Ocean Health Index.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		12

OMI	Organización Marítima Internacional.
PANE	Patrimonio de Áreas Naturales del Ecuador.
PMRC	Programa de Manejo de Recursos Costeros.
POC	Primera Política Oceánica y Costera.
RGLOSNC	Reglamento General de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública.
RPF	Reserva de Producción de Fauna.
RVS	Refugio de Vida Silvestre.
SEDAC	Datos Socioeconómicos y Aplicaciones.
SETEMAR	Secretaría Técnica del Mar.
SNAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas.
SRP	Subsecretaría de Recursos Pesqueros.
UEM	Unidades Ecológicas Marinas.
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.
URL	Uniform Resource Locator.
UV	Radiación Ultravioleta.
WGI	Índice Mundial de Gobernanza (por sus siglas en inglés).
WGS84	Sistema de coordenadas geográficas mundial que permite localizar cualquier punto de la Tierra, las siglas en inglés: World Geodetic System 84 (que significa Sistema Geodésico Mundial 1984).
ZEE/EEZ	Zona Económica Exclusiva/Exclusive Economic Zone.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		13

1 ANTECEDENTES

Los océanos son fuentes de recursos biológicos alimentarios y de materias primas, pueden ser empleados como un recurso energético, además de ser un componente esencial del sistema climático de la tierra siendo éstos un absorbente del exceso de calor del planeta. Desde el punto de vista socioeconómico, parte de la población mundial se asienta en zonas costeras donde se realizan actividades laborales y productivas como son la pesca, el turismo y el comercio. Los océanos también juegan un papel importante como vías de comunicación entre continentes.

El Índice de Salud del Océano (ISO) es una herramienta matemática que permite estimar cuán saludable se encuentra el océano, para ello se realizan evaluaciones que comparan y combinan científicamente los elementos que directamente se ven vinculados con la salud de los océanos (biológicos, físicos, económicos y sociales) y a su vez éste considera al ser humano como un eje principal.

El ISO se desarrolló a una escala global, sin embargo, éste puede ser adaptado a escalas regionales, en las cuales se toman las decisiones sobre las políticas. Con esa premisa la Secretaría Técnica del Mar (SETEMAR) en concordancia con sus objetivos como institución y en el marco de la Convención de las Naciones Unidas sobre Derecho del Mar (CONVEMAR), de la que Ecuador es signatario, consideró imprescindible la aplicación de ésta herramienta matemática al contexto local del Golfo de Guayaquil.

El Golfo de Guayaquil es un área de trascendental importancia para el país desde la perspectiva biofísica y socioeconómica, que son las variables que la metodología global del ISO toma en consideración para realizar la evaluación correspondiente. De hecho, en el Golfo de Guayaquil se desarrolla un gran número de actividades económicas que tienen relación con el medio marino costero como son: la pesca y acuicultura, la navegación marítima y actividades portuarias relacionadas, y turismo; así como otras actividades asentadas tierra adentro como la actividad agrícola, pecuaria, minera e industrial, que dinamizan la economía regional; sin embargo, todas ellas, son fuentes de contaminación y degradación del medio marino y costero. Desde la perspectiva social, en el área de influencia del Golfo de Guayaquil se asienta la quinta parte (21,65%) de toda la población ecuatoriana.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		14

Desde el punto de vista de ambiental, alberga una importante y singular biodiversidad costera caracterizada por manglares en el filo costero pero cuyo paisaje puede variar desde los ambientes secos de las amplias llanuras del sector norte hasta llegar a los ambientes lluviosos andinos en el sector norte y oriental del Golfo de Guayaquil; lo cual contrasta con el sector occidental donde se encuentran playas y ambientes secos predominantemente bordeados por la cordillera costera. En el medio marino, destaca igualmente la diversidad de hábitats que se presenta entre el estuario interior influenciado por un gran caudal de agua dulce que drena desde las cuencas hidrográficas circundantes; así como el medio marino donde se encuentra una amplia plataforma continental hasta grandes profundidades marinas.

Por la importancia señalada en los párrafos precedentes y junto con otros atributos, el Golfo de Guayaquil fue declarado Bahía Histórica en el Gabinete Binacional de Ecuador y Perú reunidos en la Ciudad de Cuenca el 23 de noviembre del 2012¹, guardando concordancia con el marco de la Convención de las Naciones Unidas sobre Derecho del Mar, de la cual Ecuador es signatario, donde se fomenta la investigación, protección y preservación del medio marino (incluidos los recursos no vivos), así como la conservación de sus recursos vivos.

Desde la perspectiva del conocimiento, el área del Golfo de Guayaquil probablemente ha sido una de las zonas marítimas más estudiadas del país; sin embargo, los resultados no se encuentran debidamente ordenados, sistematizados e integrados, y si se proyecta que un área sea desarrollada con un criterio de sustentabilidad, se requiere un método cuantificable y comprensivo para medir y monitorear la salud de los sistemas marítimos. Basados en este criterio, una de las herramientas que los investigadores del mar han desarrollado, desde una perspectiva de desarrollo sustentable es el Índice de Salud del Océano, que tiene como propósito ser una herramienta que pueda utilizarse para evaluar el estado de conservación de los océanos ligado al bienestar humano a partir de los bienes y servicios que proveen.

Con estos antecedentes, la Secretaría Técnica del Mar y Conservation International Ecuador (CI-Ecuador) suscribieron un Convenio de Cooperación el 12 de noviembre de 2013 con la finalidad de: *“Establecer vínculos de cooperación interinstitucional que*

¹ <http://www.elcomercio.com/opinion/golfo-quayaquil-bahia-historica.html>

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		15

posibiliten la utilización de sus capacidades técnicas, administrativas y organizativas para emprender, encaminar y enlazar procesos que fomenten y fortalezcan la investigación, conservación, uso responsable y sostenible de los recursos y restauración de los ecosistemas oceánicos y costeros del Ecuador, en el marco de las políticas nacionales aprobadas por el Estado ecuatoriano”.

El proyecto “Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil” se encuentra alineado al Sistema de Inversión Pública Sector 14.- Desarrollo de la Investigación Científica, Subsector de intervención 14.3.- Investigación, definido por la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), por cuanto el proyecto realiza actividades de recopilación de información histórica y análisis de la bibliografía, para ajustar al Golfo de Guayaquil a la metodología global establecida para el cálculo Índice de Salud del Océano y dentro de la Primera Política Oceánica y Costera (POC1) que contempla *“Fomentar las actividades productivas y de prospección para el uso eficiente, inclusivo y sostenible de los recursos de la zona costera, oceánica, alta mar y fondos marinos”.*

De conformidad con los artículos 22 de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública (LOSNC), y 25 y 26 de su Reglamento General (RGLOSNC), el Plan Anual de Contrataciones de la Secretaría Técnica del Mar, contempló el desarrollo del Estudio “Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.

A través del portal www.compraspublicas.gob.ec con fecha 18 de agosto del 2014 se publicó el inicio del proceso asignado con el Código No. CCP-STM-003-2014, para la contratación del mencionado Proyecto.

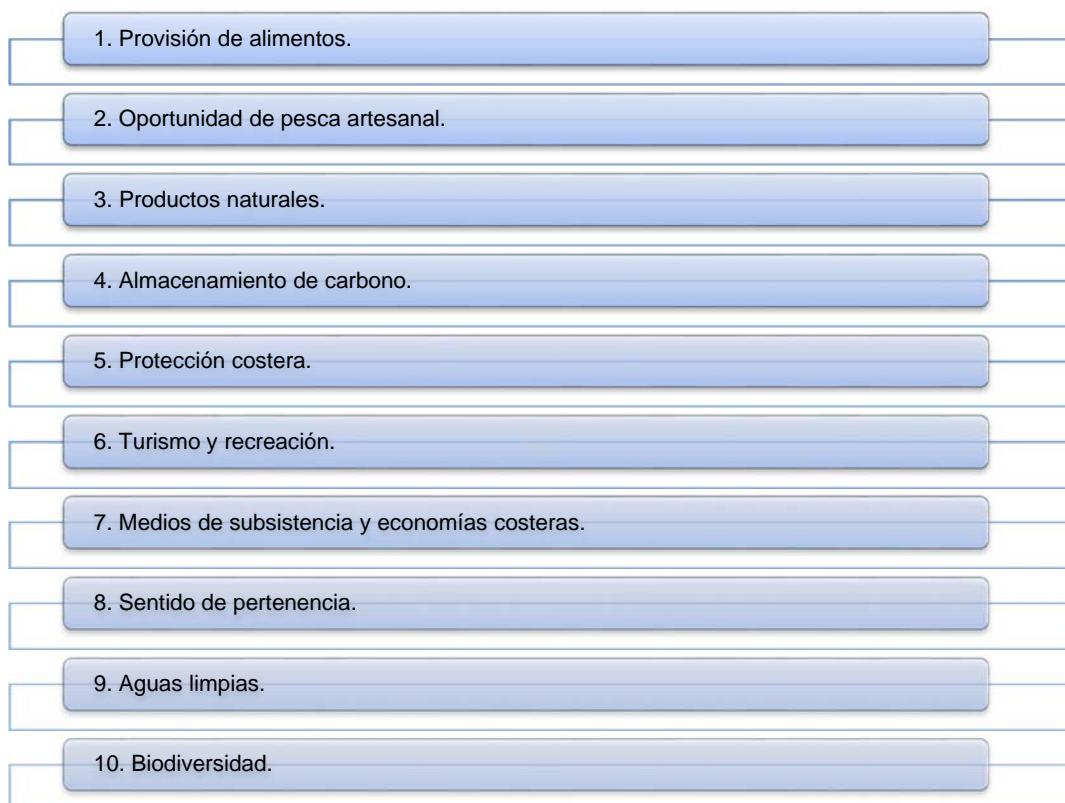
El 17 de septiembre del 2014, se procedió a adjudicar el proceso de contratación de Concurso Público de Consultoría No. CCP-STM-003-2014; Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil a la Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, con un plazo de ejecución de 365 días calendario.

El 01 de octubre del 2014 se firmó el Contrato entre la Secretaría Técnica del Mar y la Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, luego de lo cual el día lunes 06 de octubre del 2014 con la recepción del anticipo se dio inicio al Proyecto.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	“Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		16

Los beneficios proporcionados por el océano se reflejan en las siguientes 10 metas públicas ampliamente sustentadas, tal como se muestra en el siguiente Ilustración 1.

Ilustración 1: Metas para el cálculo del Índice de Salud del Océano.



Fuente: Ocean Health Index, 2014a.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Este informe presenta los aspectos relevantes de la evaluación de la meta Biodiversidad, para ello se ha utilizado información secundaria que ha requerido procesamiento y ordenamiento siguiendo los lineamientos de la metodología global para calcular el Índice de Salud del Océano del Golfo de Guayaquil (ISOGG).

De acuerdo con Halpern *et al.*, 2012b, esta meta captura el estado de conservación de las especies marinas. Debido a que ha sido evaluado el estado de solo una pequeña porción de las especies, la condición de los hábitats también se calcula como un sustituto para las muchas especies que dependen de ellas.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		17

La **Submeta Especies** tiene como propósito estimar con cuanto éxito se mantiene la riqueza y la variedad de la vida marina. La **Submeta Hábitats** mide la condición de los hábitats que son importantes para sostener una amplia gama de diversidad de especies.

1.1 Importancia de la meta para el Golfo de Guayaquil

1.1.1 Especies

En el Golfo de Guayaquil hay una gran biodiversidad marina que incluye numerosas especies de valor comercial y otras que no tienen esta significancia, pero que son igualmente importantes por su significancia ecológica.

El análisis de la información disponible para evaluar el Estado Actual y la Tendencia registra al menos un total de 1.313 especies dentro de las cuales, los peces y los moluscos son los grupos taxonómicos predominantes, tal como se indica en la Tabla 2.

Para el análisis de la Tendencia se sigue la metodología global, que para este caso corresponde a la categoría de riesgo de amenaza de la UICN, a la cual se le asigna la ponderación indicada en la Tabla 1.

Tabla 1: Ponderación para las categorías UICN.

UICN Categorías	Peso	Tendencia
Extinto	1,0	Incrementando
En peligro crítico	0,8	Decreciendo
En peligro	0,6	Estable
Vulnerable	0,4	Desconocida
Casi Amenazado	0,2	
Preocupación Menor	0,0	

Fuente: Rivera, 2015.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Así, los datos encontrados para evaluar la submeta Especies de la meta Biodiversidad se presenta en la Tabla 2.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		18

Tabla 2: Estado y total de las especies.

Clases (20)	CATEGORIAS UICN						No evaluadas	Total	Géneros
	En peligro crítico	En peligro	Vulnerable	Casi amenazado	Preocupación menor	Datos insuficientes			
Actinopterygii	1		5	4	267	25	38	340	47
Chondrichthyes	2	3	18	19	11	24	3	80	1
Anthozoa			1	1			27	29	1
Asteroidea							6	6	
Bivalvia							109	109	13
Gastropoda					1		50	51	14
Holothuroidea		1			1			2	1
Hydrozoa							7	7	3
Malacostraca					4	1	68	73	32
Maxillopoda							5	5	2
Ophiuroidea								0	2
Scyphozoa							3	3	
Adenophorea								0	3
Polichaeta							46	46	3
Echinoidea							7	7	
Cephalopoda							4	4	1
Branchiopoda							2	2	1

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		19

Clases (20)	CATEGORIAS UICN						No evaluadas	Total	Géneros
	En peligro crítico	En peligro	Vulnerable	Casi amenazado	Preocupación menor	Datos insuficientes			
Chlorophyceae							9	9	3
Phaeophyceae							5	5	1
Florideophyceae							8	8	10
Cambio de gen y spp.								0	
Total	3	4	24	24	284	50	397	786	138

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		20

En lo que se refiere a la Tendencia para la submeta Especies, se encuentra que la gran mayoría (89%) se encuentra en la categoría denominada Desconocida, mientras que las otras categorías: Estable, Decreciendo e Incrementando, presentan porcentajes menores del 9%, 8% y 1% respectivamente.

Tabla 3: Tendencia para la submeta Especies icónicas.

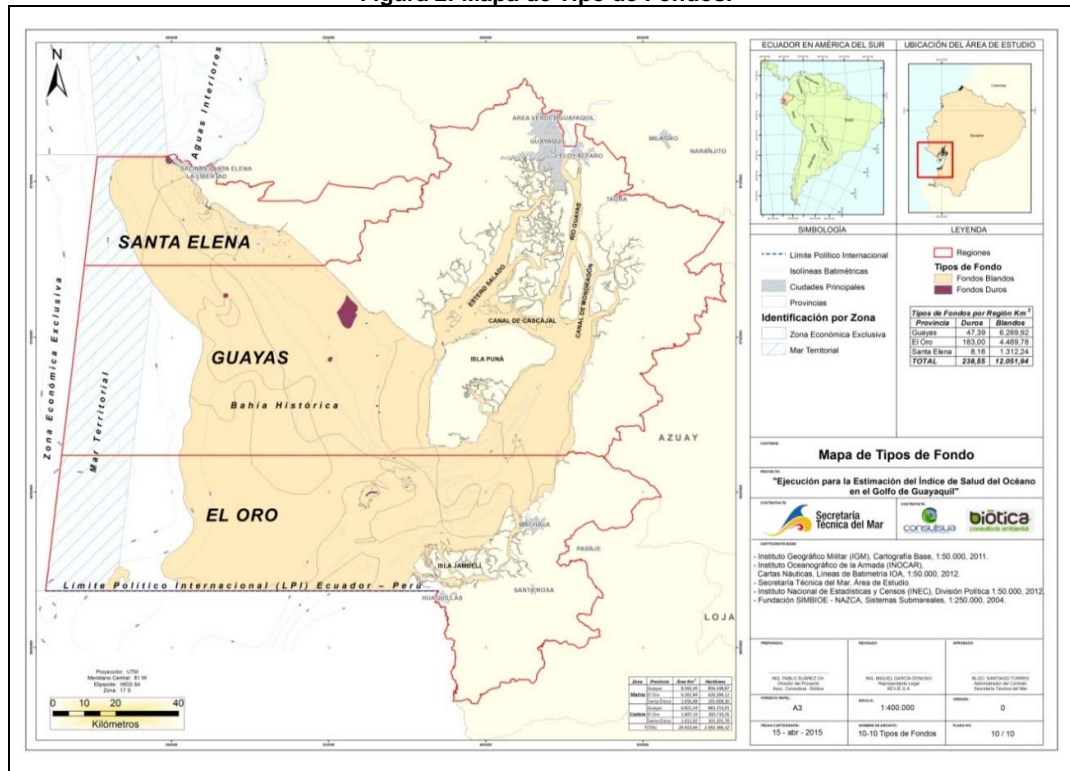
Clases	Tendencia				
	Incrementando	Decreciendo	Estable	Desconocida	No evaluadas y géneros
Actinopterygii		8	34	260	85
Chondrichthyes		21		56	4
Anthozoa				2	28
Asteroidea					6
Bivalvia					122
Gastropoda	1				64
Holothuroidea		1		1	1
Hydrozoa					10
Malacostraca	1			4	100
Maxillopoda					7
Ophiuroidea					2
Scyphozoa					3
Adenophorea					3
Polichaeta					49
Echinoidea					7
Cephalopoda					5
Branchiopoda					3
Chlorophyceae					12
Phaeophyceae					6
Florideophyceae					18
Total	2	30	34	323	

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		21

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	“Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		22

Figura 2: Mapa de Tipo de Fondos.



Fuentes: IGM, 2011; INOCAR, 2012; INEC, 2012; NAZCA, 2004.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Un análisis del tipo de hábitats submareales, registra la predominancia del 99,53% de fondos suaves y un 0,47% de fondos rocosos, tal como se muestra en la Figura 2 y la Tabla 4.

No se cuenta con información disponible respecto al deterioro de los fondos marinos, por lo que no ha sido posible determinar la Tendencia mediante métodos directos, es por esta razón y para propósito de la evaluación del ISOGG se consideran métodos indirectos como la intensidad del esfuerzo de la flota arrastrera en los fondos marinos.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		23

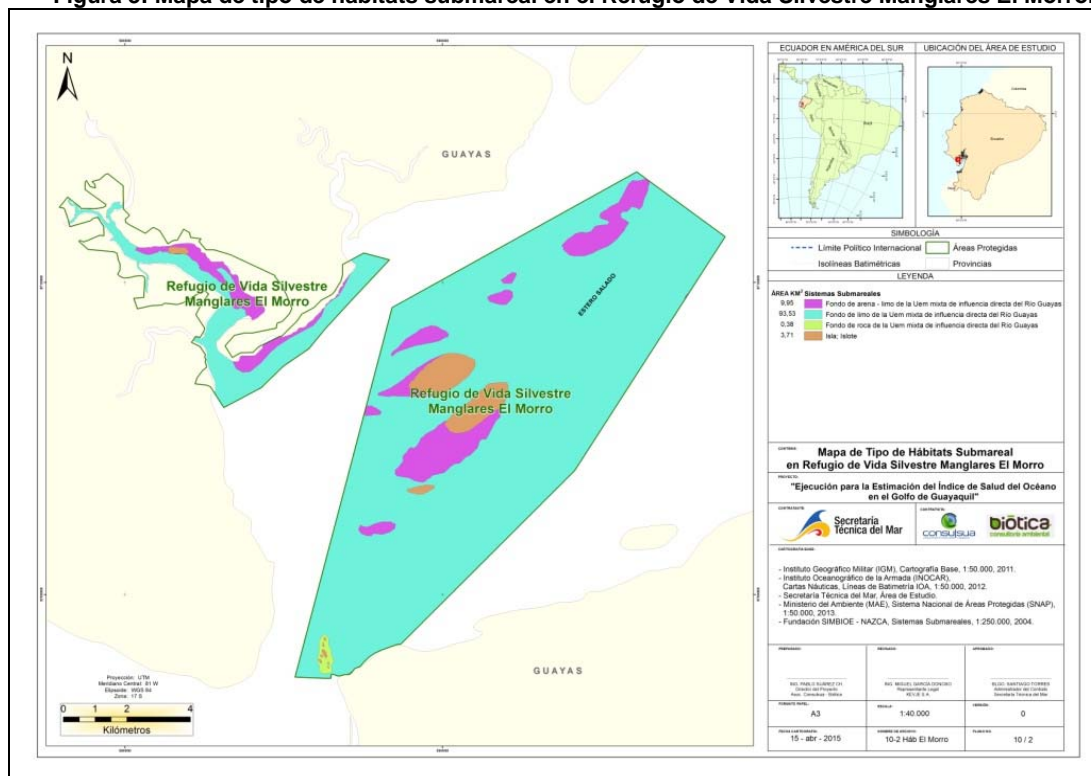
Tabla 4: Tipos de fondo encontrados en el Golfo de Guayaquil.

Hábitats	Superficie (km ²)	%
Fondos suaves	12.052	99,53%
Fondos duros	57	0,47%
Total	12.109	100,0%

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

En la Figura 3 se identifica el tipo de hábitats submareales en el Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro (RVS) Manglares El Morro, identificándose que la mayor parte son fondos de limo de la Unidad Ecológica Marina (UEM) mixta de influencia directa del Río Guayas con un área aproximada de 93,53 km² (Ver Figura 3), en menor proporción se encuentran fondos de roca con un área aproximada de 0,38 km² y los fondos de arena con un área aproximada de 9,95 km².

Figura 3: Mapa de tipo de hábitats submareal en el Refugio de Vida Silvestre Manglares El Morro.



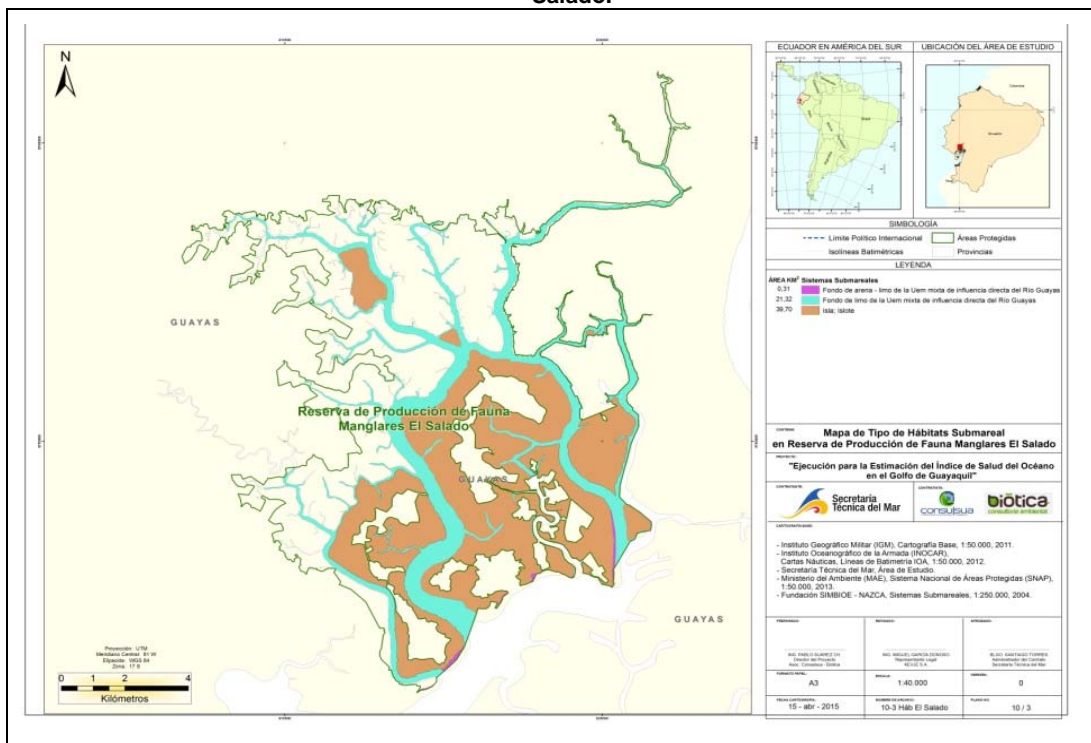
Fuentes: IGM, 2011; INOCAR, 2012; MAE, 2013; NAZCA, 2004.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		24

Así mismo, se identificó el tipo de hábitats submareales para la Reserva de Producción de Fauna (RPF) Manglares El Salado, convirtiéndose el fondo de limo de la UEM de influencia directa al Río Guayas en el más predominante, con un área aproximada de 21,32 Km² y en menor proporción se encuentran los fondos de arena (Figura 4).

Figura 4: Mapa de tipo de hábitats submareal en Reserva de Producción de Fauna Manglares El Salado.



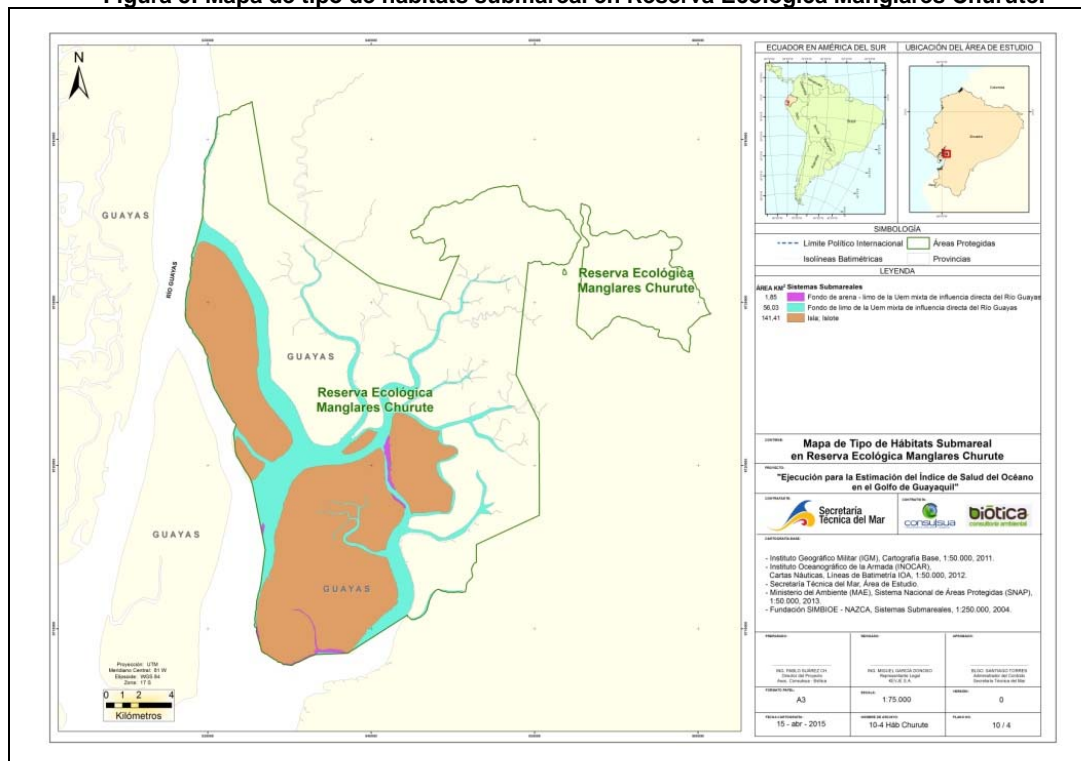
Fuentes: IGM, 2011; INOCAR, 2012; MAE, 2013; NAZCA, 2004.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Para la Reserva Ecológica Manglares Churute, existe la mayor presencia de fondos de limo de la UEM mixta de influencia directa al Río Guayas con un área aproximada de 56,03 km² (Figura 5), mientras que para el RVS Manglares El Morro y el RPF Manglares el Salado, sus fondos de arena son escasos.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		25

Figura 5: Mapa de tipo de hábitats submareal en Reserva Ecológica Manglares Churute.



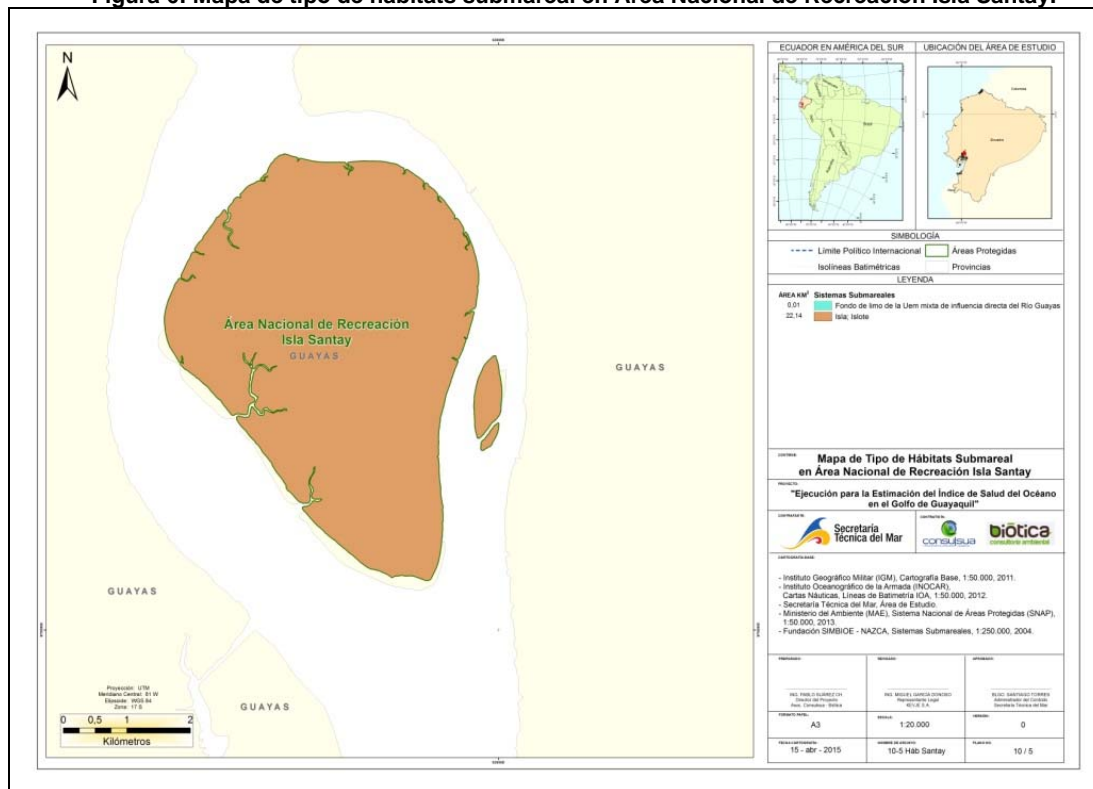
Fuente: IGM, 2011; INOCAR, 2012; MAE, 2013; NAZCA, 2004.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

En el Área Nacional de Recreación Isla Santay existe un solo sistema submareal, como es el fondo de limo de la UEM mixta de influencia directa del río Guayas, pero con una mínima área de 0,01 km² (Figura 6). La inexistencia de otros sistemas submareales se debe a su ubicación en el delta del río Guayas y cercanía a la franja costera.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		26

Figura 6: Mapa de tipo de hábitats submareal en Área Nacional de Recreación Isla Santay.



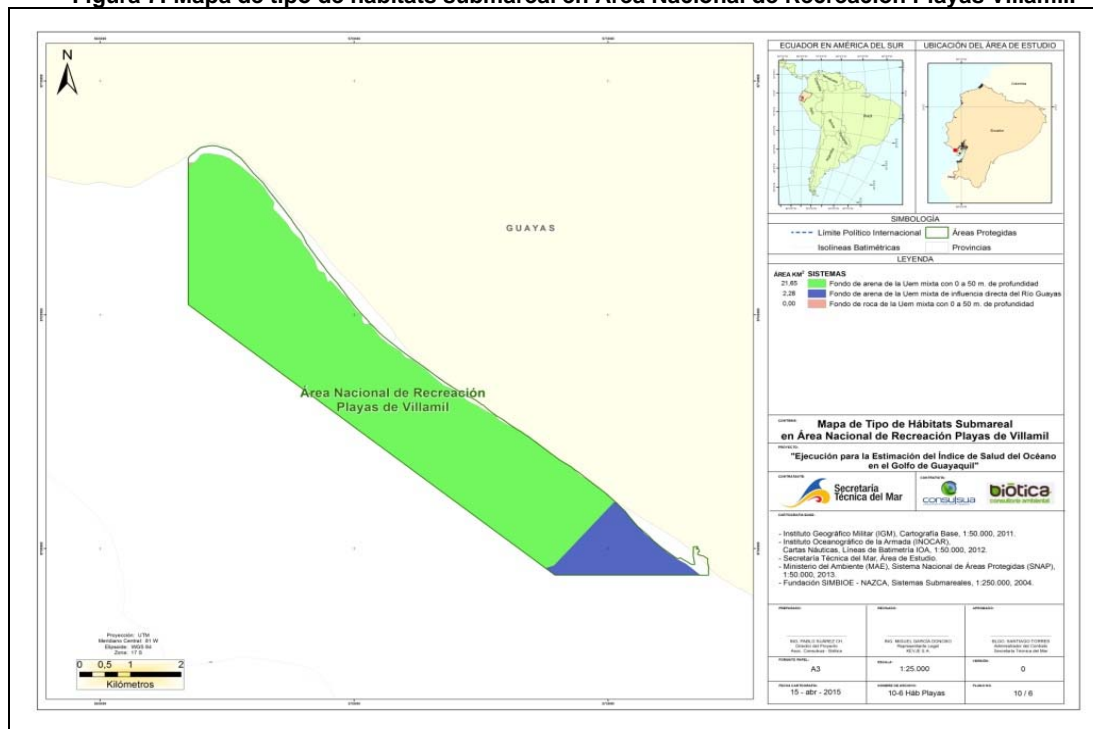
Fuente: IGM, 2011; INOCAR, 2012; MAE, 2013; NAZCA, 2004.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Con base a la Figura 7 se identifica que en el Área Nacional de Recreación Playas Villamil, la mayor proporción de sistemas submareales recae en los fondos de arena de la UEM mixta que van desde 0 a 50 metros de profundidad, siendo su área de 21,65 km². En menor proporción se encuentran los fondos de arena de la UEM mixta de influencia directa del río Guayas.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		27

Figura 7: Mapa de tipo de hábitats submareal en Área Nacional de Recreación Playas Villamil.



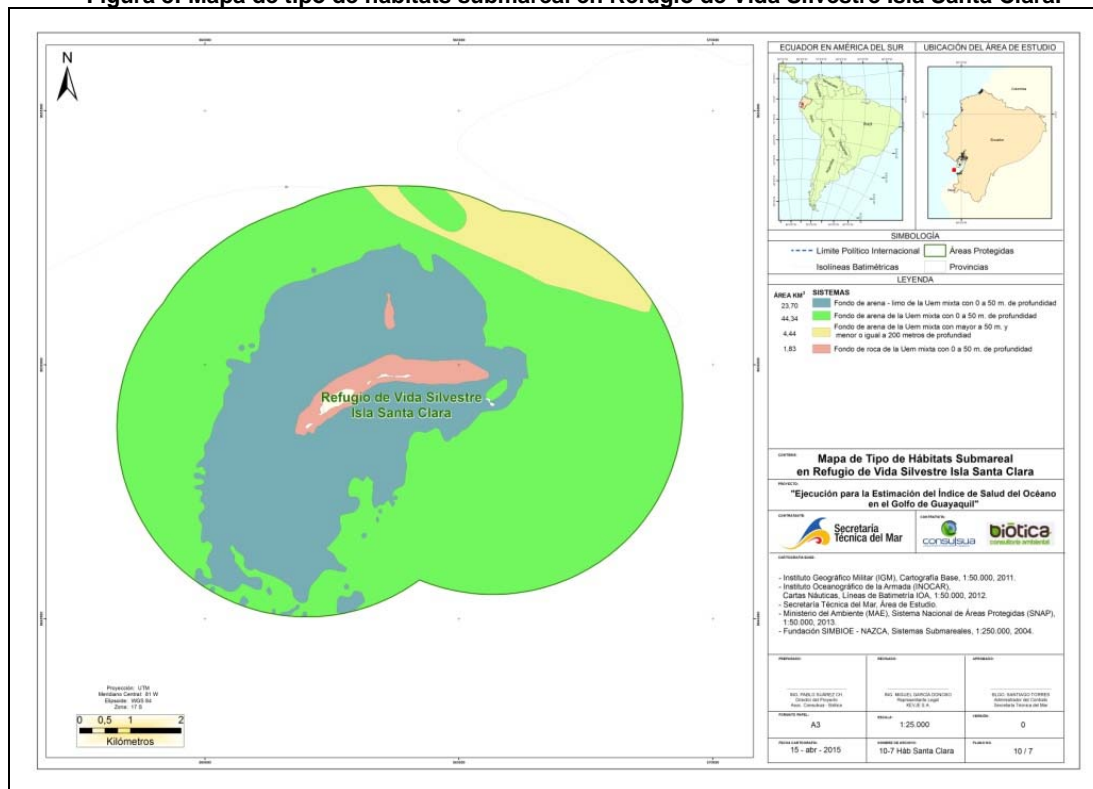
Fuente: IGM, 2011; INOCAR, 2012; MAE, 2013; NAZCA, 2004.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

En la Figura 8 se presentan los tipos de hábitats submareales del Refugio de Vida Silvestre Isla Santa Clara, siendo el más predominante el fondo de área de la UEM mixta entre 0 a 50 metros de profundidad con un área de 44,34 km², seguido del fondo de arena-limo de la UEM mixta entre 0 a 50 metros de profundidad que abarca una superficie de 23,70 km². En menor proporción se presenta el fondo de arena UEM mixta con mayor a 50 metros y menor o igual a 200 metros de profundidad (4,44 km²) y el fondo de roca de la UEM mixta con 0 a 50 metros de profundidad (1,83 km²).

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		28

Figura 8: Mapa de tipo de hábitats submareal en Refugio de Vida Silvestre Isla Santa Clara.



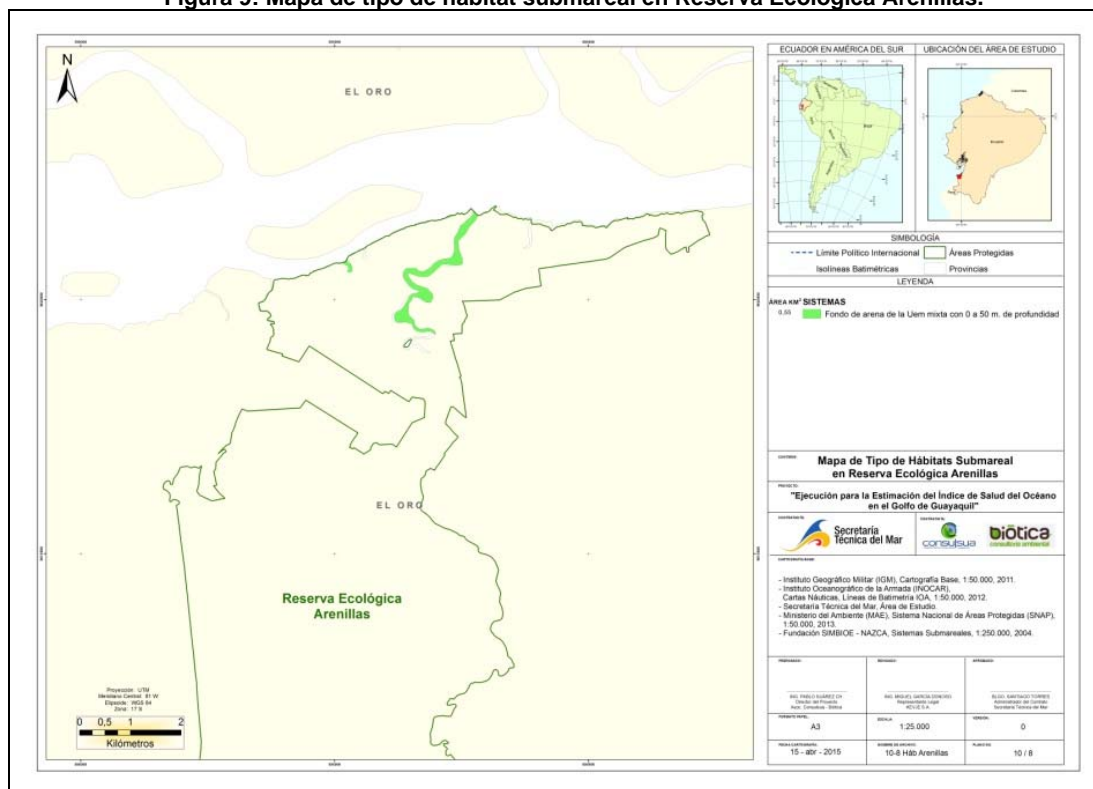
Fuente: IGM, 2011; INOCAR, 2012; MAE, 2013; NAZCA, 2004.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

En la Reserva Ecológica Arenillas se identificó un solo tipo de hábitat submareal, como es el fondo de arena de la UEM mixta entre 0 a 50 metros de profundidad con un área de 0,55 km² (Figura 9).

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		29

Figura 9: Mapa de tipo de hábitat submareal en Reserva Ecológica Arenillas.



Fuente: IGM, 2011; INOCAR, 2012; MAE, 2013; NAZCA, 2004.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Finalmente en la Reserva de Producción de Fauna Puntilla de Santa Elena se identificó que existen 6 tipos de hábitats submareales, de los cuales el que más predomina es el fondo de limo de la UEM mixta entre 0 a 50 m de profundidad con un área de 105,03 km², seguido de los fondos de arena de la UEM mixta entre 0 a 50 metros de profundidad con un área de 85,44 km² y el fondo de arena de la UEM mixta mayor a 50 metros y menor o igual a 200 metros de profundidad con un área de 83,54 km².

En menores proporciones, se presentan los fondos de limo de la UEM mixta, mayor a 50 metros y menor o igual a 200 metros de profundidad (14,95 km²), seguido del fondo de roca de la UEM mixta de 0 a 50 metros de profundidad (5,99 km²) y el fondo de roca de la UEM mayor a 50 metros y menor o igual a 200 metros de profundidad.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		30

[illegible]

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Resumiendo se puede indicar que las áreas protegidas del Golfo de Guayaquil del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) guardan una muestra importante de los hábitats submareales de fondos suaves, particularmente entre 0 – 50m, de la Unidad Ecológica Mixta con una influencia marcada del río Guayas; mientras que los hábitats submareales superiores a los 50m, están insuficientemente representados. Particular que hay que tomar en cuenta desde la perspectiva de manejo, considerando que la expansión de la frontera pesquera se proyecta hacia la explotación de los recursos demersales del

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	“Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		31

talud continental, una vez que está prohibida la pesca de arrastre de camarón en el Ecuador.

1.2 Justificación

La biodiversidad está amparada en políticas públicas establecidas en marco legal ecuatoriano, entre las que se encuentran las siguientes:

- **Constitución.-** Dispone: “...Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país...”. (Art. 14).

“Conservar y promover sus prácticas de manejo de la biodiversidad y de su entorno natural. El Estado establecerá y ejecutará programas, con la participación de la comunidad, para asegurar la conservación y utilización sustentable de la biodiversidad.”. (Art. 57).

- **Plan Nacional del Buen Vivir.-** Entre los objetivos nacionales se contempla “Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global” (Objetivo 7).
- **Política Oceánica y Costera.-** Contempla: “Conservar el patrimonio natural y cultural, los ecosistemas y la diversidad biológica de la zona marina y costera, respetando los derechos de la naturaleza en el Ecuador continental, el archipiélago de Galápagos, el mar territorial, la zona contigua, la zona económicamente exclusiva y la Antártida” (POC 1).

1.2.1 Especies

Para la evaluación de la submeta especies, han sido utilizadas las Listas Rojas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN según sus siglas en inglés).

Igual se ha considerado la Evaluación Mundial de las especies marinas en estado de riesgo de extinción de 2.377 especies, para las que también existen mapas de distribución a través de una amplia gama de taxones.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	“Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		32

1.2.1.1 Categoría de la Lista Roja

Las siguientes categorías constan en la Lista Roja de la UICN:

- **EX – Extinto**, un taxón está Extinto cuando no queda duda razonable de que el último individuo existente ha muerto. Se presume que un taxón está Extinto cuando prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y esperados, en los momentos apropiados y a lo largo de su área de distribución histórica, han fracasado en detectar un individuo.
- **CR – En Peligro Crítico**, un taxón está En Peligro Crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en su estado silvestre.
- **EN – En Peligro**, un taxón está En Peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que enfrenta un muy alto riesgo de extinción en estado silvestre.
- **VU – Vulnerable**, un taxón es Vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica que enfrenta un alto riesgo de extinción en estado silvestre.
- **NT – Casi Amenazado**, un taxón está Casi Amenazado cuando ha sido evaluado, pero actualmente, no satisface los criterios para las categorías En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable, encontrándose próximo a calificar o probable a que califique.
- **LC – Preocupación Menor**, un taxón se considera de Preocupación Menor cuando habiendo sido evaluado, no cumple con ninguno de los criterios que definen las categorías En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado.

1.2.2 Hábitats

Para la evaluación de la Submeta Hábitats no se consideraron: marismas (salt marshes), praderas de pastos marinos (seagrass beds) y borde del hielo marino (sea ice edge), debido a que estos no existen en el Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		33

2 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

Según los Términos de Referencia para la evaluación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil (ISOGG), los objetivos aplicables a la meta Biodiversidad Costeras son los siguientes.

2.1 Objetivo general

Contribuir a la estimación de la salud ecosistémica del Golfo de Guayaquil, aplicando el Índice de Salud del Océano.

2.2 Objetivos específicos

- Determinar el porcentaje de las especies presentes en el área que se encuentran identificadas como de preocupación menor según los criterios de evaluación para la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (Meta: Biodiversidad, Sub-meta: Especies).
- Evaluar el estado de conservación y la extensión de los hábitats marinos en el área de estudio (manglares, pantanos salobres y fondos blandos) (Meta: Biodiversidad, Sub-meta: Hábitats).

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		34

3 ÁREA DE ESTUDIO

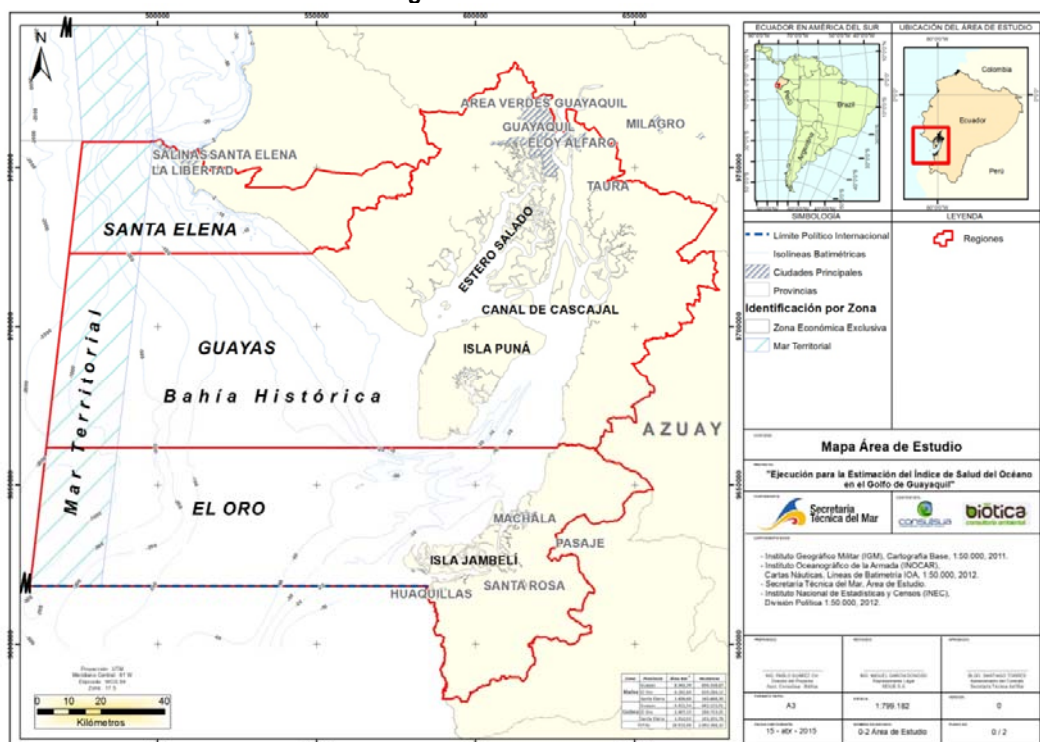
El área de estudio se centra en el Golfo de Guayaquil, la entrante de agua más grande del Océano Pacífico en Sudamérica. Sus salientes extremas se fijan por el Norte en la Puntilla de Santa Elena en Ecuador, y por el Sur en Cabo Blanco en Perú, siendo la distancia entre estos dos puntos de 230 km. El límite exterior de la Bahía Histórica está definido por las líneas de base rectas de Ecuador y de Perú, que convergen en el punto de inicio del límite marítimo entre ambos Estados (03°23'31.65"S, 81°09'12.53"O en el sistema WGS84). Para este estudio se toman en cuenta las salientes antes mencionadas y se perfila en líneas paralelas hacia el Oeste, hasta el límite de las 200 millas náuticas correspondientes a la Zona Económica Exclusiva (ZEE).

Dentro del Golfo de Guayaquil se encuentran la Isla Puná, la Isla Santa Clara y el Archipiélago de Jambelí. Su nombre se debe a la ciudad de Guayaquil, la más grande en su región; otras ciudades importantes que también se encuentran en el Golfo de Guayaquil y ejercen cierto grado de influencia en éste son: General Villamil, Jambelí, Machala, Puerto Bolívar (en Ecuador) y Tumbes (en Perú). Ecuador es el país que tiene en su territorio la mayor extensión del Golfo de Guayaquil, encontrándose tres provincias siendo éstas de Norte a Sur: Santa Elena, Guayas y El Oro.

El Golfo de Guayaquil posee una cuenca de drenaje con un área de 51.230 km², proveniente del caudal de 23 ríos, entre ellos, cinco de ellos vierten más del 81% del drenaje total del estuario: río Guayas, río Jubones, río Cañar, río Taura y río Arenillas. Además existen varios estuarios con canales internos comunicantes con las ciudades de Guayaquil y Puerto Bolívar, así como de comunicación con las comunas asentadas en el Golfo de Guayaquil. En total el Golfo de Guayaquil es una zona de descarga de tres importantes vertientes: la sur-occidental de Los Andes, la sur-oriental de Chongón y la del río Guayas. En la Figura 11 se presenta el área de estudio.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		35

Figura 11: Área de estudio.



Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

En la guía conceptual del Índice de Salud del Océano se indica que idealmente, se dispondrá de datos y se combinarán aquellos de muy diferentes categorías. El tipo de Punto de Referencia utilizado dependerá de los datos disponibles; una relación funcional sería mejor para establecer límites a los usos.

Debido a la complejidad para la obtención de datos a un mismo nivel divisorio político administrativo, se empleó información nacional, cantonal y parroquial, dependiendo de las fuentes; en el Capítulo 4 (Metodología) se explica con un mayor detalle el nivel en el que los datos fueron obtenidos. Cabe mencionar que aquellos datos que se encontraron a nivel cantonal y parroquial y que fueron empleados para el cálculo de las dimensiones Estado, Tendencia y Presión para la meta Biodiversidad tienen frente costero con el Golfo de Guayaquil.

En la Tabla 5 se describen las provincias, cantones y parroquias con frente costero del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		36

Tabla 5: Cantones con frente costero y que forman parte del Golfo de Guayaquil.

Provincia	Cantón con frente costero	Parroquia con frente costero
El Oro	Arenillas	Arenillas
	El Guabo	Barbones (Sucre)
		El Guabo
		Tendales (Puerto Tendales)
	Huaquillas	Huaquillas
	Machala	El Retiro
		Machala
	Santa Rosa	Jambelí
		Santa Rosa
Guayas	Balao	Balao
	Durán	Eloy Alfaro (Durán)
	Guayaquil	Guayaquil
		Morro
		Posorja
		Puná
		Tenguel
	Naranjal	Naranjal
		Santa Rosa de Flandes
		Taura
	Playas	General Villamil (Playas)
Santa Elena	La Libertad	La Libertad
	Salinas	Anconcito
		José Luis Tamayo
		Salinas
	Santa Elena	Atahualpa
		Chanduy
		San José de Ancón

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Aunque el cantón de La Libertad no se encuentra dentro del área que encierra al Golfo de Guayaquil, se consideró su inclusión, debido a razones productivas y socioambientales, siendo estas: i) en el cantón La Libertad se ubica la caleta pesquera de Santa Rosa, una de los principales sitios de desembarque de pesca artesanal de la costa continental del Ecuador, cuyas capturas se realizan en gran medida en el Golfo de Guayaquil; ii) el

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		37

cantón La Libertad es uno de los sitios más densamente poblados de la costa continental del Ecuador cuya actividad comercial dinamiza la economía regional; y iii) la infraestructura sanitaria instalada descarga los desechos urbanos de la Libertad en la localidad de Punta Carnero, cuya localización es precisamente dentro del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		38

4 METODOLOGÍA

4.1 Marco conceptual

Esta meta captura el estado de conservación de las especies marinas. Debido a que ha sido evaluado el estado de solo una pequeña porción de las especies, la condición de los hábitats también se calcula como un sustituto para las muchas especies que dependen de ellas. Así, la condición de las especies y de los hábitats clave que sostienen la riqueza y diversidad de las especies se mide a través de dos sub-metas: los Hábitats y las Especies. Se utilizó un promedio simple de la puntuación de estas dos sub-metas para obtener una puntuación única de la meta de biodiversidad.

Especies.- Esta sub-meta es conceptualmente igual a la de las especies icónicas, pero incluye a todas las especies (no solo las que son icónicas). La segunda diferencia es que también incluye la cantidad de superficie en que estas especies están presentes. Así, las especies que habitan una superficie mayor tienen un peso superior en los cálculos que aquellas con un rango menor.

Hábitats.- Esta sub-meta mide la condición de los hábitats, que son importantes para sostener una amplia gama de diversidad de las especies (Ocean Health Index, 2014).

4.1.1 Ponderación de las metas

De acuerdo con la guía conceptual para el desarrollo del ISO (OHI, 2014a) “*las metas se ponderan en forma igualitaria*”, aunque existe la opción de elegir entre un enfoque conservacionista y fuerte extractiva. Para la evaluación del ISO del Golfo de Guayaquil se sigue la metodología global y se pondera cada una de las 10 metas con un valor equitativo de 0,1 sumando un valor total de 1; esto en razón que la Constitución vigente, entre otros mandatos sobre el modelo de desarrollo de la nación, dispone “*Planificar el desarrollo nacional, erradicar la pobreza, **promover el desarrollo sustentable**² y la redistribución equitativa de los recursos y la riqueza, para acceder al buen vivir*” (Art.3, numeral 5).

² Negrillas a propósito para destacar el mandato constitucional sobre el modelo de desarrollo sustentable que debe promover el Estado ecuatoriano.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	“Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		39

4.2 Modelo matemático

Para esta meta, la metodología global contempla utilizar las formulas que se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6: Fórmulas para la metodología global.

Meta	Fórmula	
Biodiversidad	$X_{BD} = \frac{X_{SPP} + X_{HAB}}{2} \quad X_{BD} = \frac{X_{SPP} + X_{HAB}}{2}$	
Hábitats	$x_{HAB} = \sum_{k=1}^N \frac{C_{c,k}}{C_{r,k}} * \frac{A_k}{A_T}$	<p>Donde:</p> <p>C_{k,c} = condición actual del hábitat k.</p> <p>C_{k,r} = condición de referencia del hábitat k.</p> <p>A_{c,k} = área actual del hábitat k.</p> <p>A_r = área total de los hábitats evaluados.</p>
Especie	$x_{SPP} = \frac{\sum_{k=1}^M (1 - \frac{\sum_{i=1}^N w_i}{N}) * A_c}{A_T}$	<p>Donde:</p> <p>N_c = número de especies en una celda de cuadrícula c.</p> <p>M = número de celdas de cuadrícula en la región de evaluación.</p> <p>A_c = área total de la celda de cuadrícula c.</p> <p>A_r = área total de la región de evaluación.</p> <p>W_i = ponderación de estado asignada por categoría de amenaza para cada especie i.</p>

Fuente: Halpern *et al.* (2012b)

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

4.3 Ajuste metodológico

No se contemplaron ajustes a la metodología global para propósitos de la evaluación. Existe información global y local que están siendo combinadas para capturar de mejor manera la filosofía de la meta en base del Estado del conocimiento de la biodiversidad marina en el Ecuador (Tabla 7).

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		40

Meta o Submeta	Modelo del Estado actual para la evaluación global del año 2014	Modelo del Estado actual para la evaluación regional del Golfo de Guayaquil del año 2015	Observaciones
BD: Biodiversidad.	X_{BD} $= \frac{X_{SPP} + X_{HAB}}{2} X_{BD}$ $= \frac{X_{SPP} + X_{HAB}}{2} X_{BD}$ $= \frac{X_{SPP} + X_{HAB}}{2} x_{BD}$ $= \frac{x_{SPP} + x_{HAB}}{2} X_{BD}$ $= \frac{X_{SPP} + X_{HAB}}{2} X_{BD}$ $= \frac{X_{SPP} + X_{HAB}}{2}$	$X_{BD} = \frac{X_{SPP} + X_{HAB}}{2} x_{BD}$ $= \frac{x_{SPP} + x_{HAB}}{2} X_{BD}$ $= \frac{X_{SPP} + X_{HAB}}{2} X_{BD}$ $= \frac{X_{SPP} + X_{HAB}}{2}$	El modelo para Biodiversidad no presenta cambios.
BD: Habitats (HAB).	$x_{HAB} = \sum_{k=1}^N \frac{C_{c,k}}{C_{r,k}} * \frac{A_k}{A_T}$ $x_{HAB} = \sum_{k=1}^N \frac{C_{c,k}}{C_{r,k}} * \frac{A_k}{A_T}$	$x_{HAB} = \sum_{k=1}^N \frac{C_{c,k}}{C_{r,k}} * \frac{A_k}{A_T} x_{HAB}$ $= \sum_{k=1}^N \frac{C_{c,k}}{C_{r,k}} * \frac{A_k}{A_T}$	<p>1) El modelo para Hábitats no presenta cambios.</p> <p>2) En el golfo de Guayaquil se consideran los ecosistemas de manglar y fondos suaves para el cálculo de $C_{c,k}$.</p> <p>Para fondos suaves se utilizan como datos para el cálculo de $C_{c,k}$, la densidad de pesca de arrastre (captura por unidad de área) como una variable sustituta (proxy), para estimar la condición (status) de los fondos suaves presentes en el golfo. En este caso $N=2.C_{c,k}.C_{c,k}$</p>

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	“Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		41

Meta o Submeta	Modelo del Estado actual para la evaluación global del año 2014	Modelo del Estado actual para la evaluación regional del Golfo de Guayaquil del año 2015	Observaciones
BD: Especies (SPP).	$x_{SPP} = \frac{\sum_{k=1}^M (1 - \frac{\sum_{i=1}^N w_i}{N}) * A_c}{A_T}$	$x_{SPP} = \frac{\sum_{k=1}^M (1 - \frac{\sum_{i=1}^N w_i}{N}) * A_c}{A_T} x_{SPP}$	<p>1) El modelo para Especies fue modificado.</p> <p>2) En lugar de sumar hasta M = número de celdas rectangulares en las cuales se ha dividido la región de estudio, el área se divide en dos tipos de hábitats: Fondos blandos y fondos duros. (i = 1,2).</p> <p>Luego se estima el Estado promedio de amenaza de las especies en ambos tipos de hábitats ponderando por el área de cada uno de ellos.</p>

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

4.4 Dimensiones de la meta

Todas las metas del ISO son calculadas en base a 4 dimensiones: Estado, Tendencia, Presiones y Resiliencias. A continuación se describe brevemente las consideraciones que la metodología describe y con las cuales se fundamentó el cálculo de la meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.

4.4.1 Dimensión Estado

El **Estado Actual** “de cada meta se determina mediante la comparación de la medida más reciente” con un Punto de Referencia “específico para la meta”.

De acuerdo con Halpern *et al.* (2012b), el Estado y la Tendencia de la meta de Biodiversidad es calculado por separado según sus submetas (especies y hábitats) y luego son promediadas. La submeta especies es estimada en función del rango de distribución, cuando su presencia haya sido determinada en el área de estudio, y la categoría de amenaza de extinción según la lista Roja de UICN.

El **Punto de Referencia** equivale al objetivo ideal que se quisiera alcanzar para tener un océano saludable en el área de estudio evaluada. Por lo tanto, “hace posible que los valores numéricos relevantes para cada meta sean puestos en una escala del 0 al 100

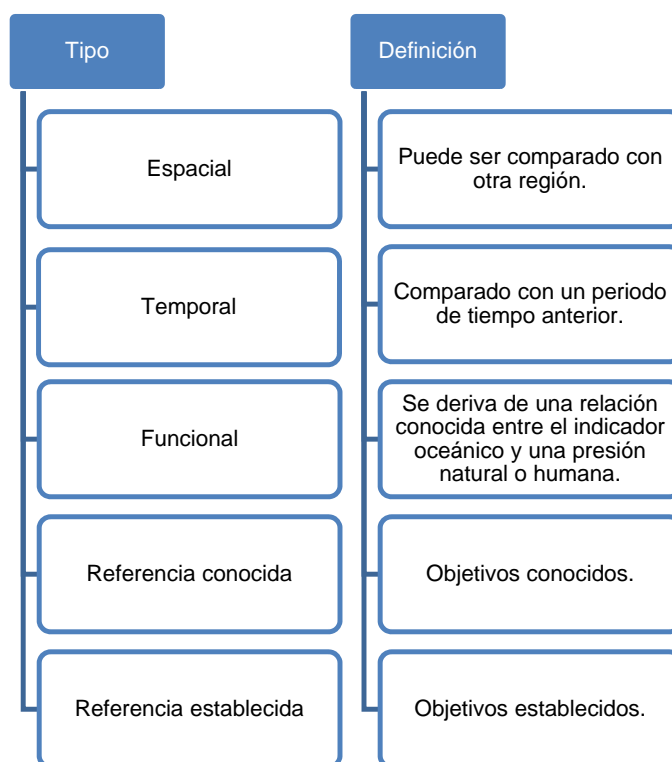
Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	“Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		42

(en la que 100 indica que el Estado actual es igual al punto de referencia objetivo, y 0 indica que está tan lejos como es posible del punto de referencia objetivo)".

De acuerdo con la metodología global los Puntos de Referencia, pueden ser de diferentes tipos: espacial, temporal, funcional, y se reconocen también referencias conocidas o establecidas en instrumentos internacionales o política pública local (Ilustración 2).

Según Halpern *et al.* (2012b), el objetivo de la submeta Especies es que todas las especies que se encuentren en riesgo de extinción en el área de estudio puedan llegar a la categoría de Preocupación Menor (LC, por sus siglas en inglés). La submeta Hábitats por su parte se determina en función de la pérdida o deterioro del hábitat a través del tiempo.

Ilustración 2: Tipos de Puntos de Referencia previstos para la evaluación del ISO.



Fuente: Ocean Health Index, 2014

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Para la meta Biodiversidad se consideraron los siguiente Puntos de Referencia:

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		43

- a) Especies:** El Punto de Referencia para especies de la meta Biodiversidad es que todas las especies alcancen el 100% la categoría de UICN correspondiente a Preocupación Menor (LC).

Según la evaluación del Estado Actual, el 94,7% de las especies que habitan en fondos blandos y el 93,43% de fondos duros, para las cuales se dispone de información sobre la categoría de riesgo de UICN, se encuentran en la categoría Preocupación Menor.

- b) Hábitats:** Se usa la metodología global para establecer el Punto de Referencia. El Estado Actual de la submeta se define como: 0,004% contaminado por Mercurio en relación con la superficie total del área de estudio y 0,01% contaminado por Hidrocarburos. En base a esta definición de estado actual se define como punto de referencia que no haya pérdida o degradación del hábitat.

4.4.2 Dimensión Tendencia

Se define como la *“tasa promedio de cambio del Estado durante los últimos cinco años”* y cuyo cálculo *“no trata de predecir el futuro sino solo indicar la condición probable (sostenibilidad) basado en una relación lineal”*. En el caso de la submeta Especies se trata de cambio del status de la población a través del tiempo. En la submeta Hábitats, por su parte, se trata de cambio del estado a través del tiempo.

4.4.3 Dimensión Presiones

Son causadas por actividades humanas y están consideradas como *“Presiones acumulativas que dañarán futuros beneficios”*.

4.4.4 Dimensión Resiliencias

Son acciones que, igualmente de forma acumulativa, *“pueden reducir las Presiones y mantener o aumentar futuros beneficios (por ejemplo tratados, leyes, vigilancia y control, protección del hábitat)”*.

Bajo las consideraciones descritas en los párrafos precedentes y basados en la metodología del ISO, se consideraron las siguientes capas para el cálculo de las cuatro

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		44

dimensiones (Estado, Tendencia, Presiones y Resiliencias) de la meta Biodiversidad, las mismas que se presentan en la Tabla 8.

Tabla 8: Listado de las capas de las dimensiones de la meta Biodiversidad.

Meta/ Dimensión	Nombre de la capa	Breve descripción
Hábitat		
Estado	hab_extent	Modelo combinado extensión del hábitat.
Tendencia	hab_health	Modelo combinado salud del hábitat y condición de tendencia.
Tendencia	hab_trend	Modelo combinado tendencia de la salud del hábitat.
Estado	hab_presence	Modelo combinado extensión del hábitat.
Especies		
Estado	spp_status	UICN Lista Roja de especies marinas.
Tendencia	spp_trend	UICN Lista Roja de especies marinas.
Presión	sp_alien	El número y tipo de especies invasoras y dañinas en cada ecorregión Marina (Molnar <i>et al.</i> , 2008).
	po_nutrients_3nm	Modelado como el contenido de Nitrógeno provenientes del uso de fertilizantes.
	hd_intertidal	Densidad poblacional como indicador para destrucción de hábitat intermareal.
	fp_com_hb	Modelado las prácticas destructivas de pesca comercial por 5 tipos de artes diferentes (Halpern <i>et al.</i> 2008).
	hd_subtidal_sb	Datos de captura de la pesca comercial distribuidos espacialmente según sistema de pesca tipo, desarrollado por Sea Around Us Project.
	po_chemicals_3nm	Modelo de contaminación por empleo de pesticidas.
	fp_art_lb	Modelada para captura artesanal mediante prácticas no-destructivos (Halpern <i>et al.</i> 2008) basadas en estadísticas de pesca de la FAO.
	fp_com_lb	El modelo de las prácticas menos destructivas de pesca comercial por 2 tipos de artes diferentes (Halpern <i>et al.</i> 2008).
	cc_acid	Cambio en los niveles del estado de saturación del aragonito.
	po_nutrients	Modelado como el contenido de Nitrógeno provenientes del uso de fertilizantes.
	cc_sst	Modelo de las anomalías en la temperatura superficial del mar.
	fp_targetharvest	Captura dirigida de cetáceos y tortugas marinas, de datos de pesca de la FAO.
	po_trash	Basura colectada en playas (lb/mi) de 111 países.
	cc_uv	Anomalías en la intensidad de la radiación ultravioleta (UV).
	ss_wgi	Inverso de seis puntuaciones combinada indicadores de gobernanza mundial (WGI).

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		45

Meta/ Dimensión	Nombre de la capa	Breve descripción
Resiliencia	alien species	El número y tipo de especies invasoras y dañinas en cada ecorregión Marina (Molnar <i>et al.</i> 2008).
	mariculture	Respuestas a la encuesta por país en la Convención sobre diversidad biológica (CDB) Tercer Informe Nacional (2005).
	fishing_v1_eez	Respuestas a la encuesta por país en la Convención sobre diversidad biológica (CDB) Tercer Informe Nacional (2005).
	fishing_v2_eez	Respuestas a la encuesta por país en la Convención sobre diversidad biológica (CDB) Tercer Informe Nacional (2005).
	habitat_combo_eez	Respuestas a la encuesta por país en la Convención sobre diversidad biológica (CDB) Tercer Informe Nacional (2005).
	tourism	Respuestas a la encuesta por país en la Convención sobre diversidad biológica (CDB) Tercer Informe Nacional (2005).
	water	Respuestas a la encuesta por país en la Convención sobre diversidad biológica (CDB) Tercer Informe Nacional (2005).
	species_diversity	La diversidad marina de especies como un indicador para la integridad ecológica: oceánica (UICN).
	cites	Estado Parte de la Convención sobre el Comercio Internacional de especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES por sus siglas en inglés).
	wgi_all	Seis puntajes combinados de índice de gobernanza.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

4.5 Recopilación, síntesis y validación de la Información

4.5.1 Recopilación de datos

La metodología global y en particular el manual de ISO (OHI, 2014c) sugieren algunos criterios que se tomaron en cuenta en el proceso de recolección de datos para la evaluación del ISOGG, entre los que destacan los siguientes:

- **Importancia.**- Según la metodología global *“lo más importante para recordar”* es que los datos e indicadores que se recopilen *“deben contribuir a medir la salud del océano”*. Además señala que *“no toda la información que mejora el conocimiento de los procesos marinos transmiten directamente información sobre la salud del océano”*. Igualmente se destaca que los índices que se calculen reflejarán *“la calidad de los datos”* utilizados para ello, por lo tanto se debe contar con la mejor información disponible.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		46

- **Accesibilidad.-** De acuerdo con la filosofía de la metodología global, el cálculo del ISO no es el fin del estudio, sino una herramienta para apoyar el mejoramiento de la gestión nacional o local, según sea el caso, orientado a contar con un océano saludable a perpetuidad. Por lo tanto, es preciso identificar “datos e indicadores” que estén accesibles “libremente” de tal suerte que esta línea base sirva para monitorizar y evaluar la efectividad de las acciones futuras que se establezcan para mejorar del estado de la salud del océano.
- **Versatilidad.-** El modelo global ha sido concebido con la rigurosidad científica del caso, pero al mismo tiempo se caracteriza por su versatilidad para capturar la filosofía individual de cada meta. Así, aunque el modelo global es exigente en la secuencia de datos temporales disponibles, ante carencia de ellos también contempla técnicas para completar los vacíos que se presentaren. De igual manera se prevee “crear modelos” para adaptar la metodología a las circunstancias locales.

La aplicación de la metodología global, al nivel del Golfo de Guayaquil, permitió diferenciar tres segmentos de información de los cuales se pudieron obtener los datos necesarios para capturar la filosofía de las metas aplicables a la realidad local.

- **Información global.-** Las aplicaciones del ISO para Ecuador y para el Golfo de Guayaquil en particular³ contienen la información que ha sido utilizada en la evaluación global, lo cual fue un importante punto de partida como orientación en la búsqueda de información local aplicable al área de estudio.
- **Información institucional local.-** Siguiendo los lineamientos de la metodología global, se procuró utilizar las fuentes de información gubernamental disponibles en los portales web institucionales respectivos de libre acceso. Sin embargo, debido a que en ciertos casos la información no estuvo desagregada a nivel provincial, como lo requiere una evaluación regional, se tuvo que recurrir a datos “crudos” proporcionados por las instituciones locales.
- **Información específica.-** Se refiere a datos espacio – temporales proporcionados por las instituciones locales y fuentes complementarias, que han sido procesados para el establecimiento del SIG del proyecto; así como de información bibliográfica

³ <http://ohi-science.org/gye/app/>

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		47

aplicable para el crear una línea base e interpretación de los resultados que fueron utilizados por cada uno de los consultores sectorialistas responsables de cada meta.

Ilustración 3: Fuentes de información utilizadas para la evaluación del Índice de Salud del Océano del Golfo de Guayaquil.



Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

4.5.2 Síntesis y validación de la información

El análisis preliminar de la información disponible sobre el Golfo de Guayaquil, según consta textualmente en el *“Informe Metodológico Inicial”* preparado por la Asociación Consulsua – Biótica (2014), concluyó que *“la bioregión del Golfo de Guayaquil es una de las áreas de mayor importancia biofísica y socioeconómica del país y quizás una de las más estudiadas”*. No obstante, *“su información ha sido caracterizada en las referencias históricas como dispersa, fragmentaria y no siempre accesible. Un primer acercamiento realizado a la información disponible indicó que la situación, aunque ha mejorado con la existencia de portales públicos, subsisten las características deficitarias de las referencias históricas”*.

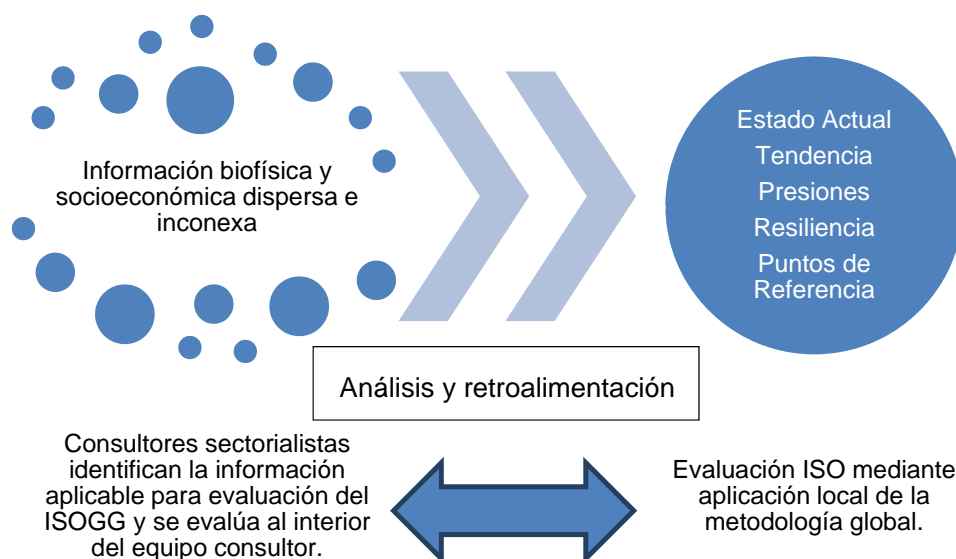
Escenario indicado ante el cual se tuvo que realizar la evaluación del ISO GG, por lo que la fase de análisis, síntesis y validación de la información disponible fue una tarea en la

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	“Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		48

que trascendió el trabajo individual de cada consultor, y sus aportes fueron validados mediante diferentes modalidades de intervención, tales como:

- i. Reuniones internas del grupo consultor según constan en los informes mensuales.
- ii. Talleres con actores locales claves en cada una de las provincias del área de estudio.
- iii. Taller de capacitación con la administración del ISO a nivel global (CI y Universidad de Santa Bárbara, California) donde se revisaron las dimensiones del ISO: Estado Actual, Tendencia, Presiones y Resiliencia, en el que participaron actores institucionales claves⁴.
- iv. Taller sobre los Puntos de Referencia, igualmente realizado con actores institucionales claves⁵.

Ilustración 4: Representación gráfica sobre el proceso de síntesis de información sobre el Golfo de Guayaquil.



Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

⁴ Taller de Capacitación sobre el ISO realizado en Guayaquil del 23 al 26 del 2015.

⁵ Taller sobre Puntos de Referencia del ISO y GGG realizado en Guayaquil del 20 al 22 de abril.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		49

4.6 Plataformas informáticas

El Proyecto sobre la evaluación del Índice de Salud del Golfo de Guayaquil ha contado con tres plataformas informáticas para la evaluación del ISO. Estas plataformas han sido creadas y son administradas por la Universidad de Santa Bárbara y CI, y contienen los datos recolectados para el cálculo del índice a una escala global, aplicables a Ecuador y el Golfo de Guayaquil en particular. Se pueden acceder a estas plataformas en los siguientes URL (por sus siglas en inglés *Uniform Resource Locator*):

- ***ohi-science.org/ecu***. Es una aplicación que permite visualizar todas las capas de datos utilizadas por la metodología global para la evaluación del ISO de Ecuador. En lo sucesivo llamaremos OHI-ecu a esta aplicación.
- ***ohi-science.org/gye***. Plataforma creada específicamente para la evaluación del ISO del Golfo de Guayaquil, la cual se enfoca en el área de estudio y presenta datos desagregados a nivel de las “regiones” según la acepción de la metodología global. En nuestro caso de estudio corresponden al frente marino – costero del Golfo de Guayaquil de las provincias de Santa Elena, Guayas y El Oro. Esta aplicación la llamaremos OHI-gye.
- ***github.com/OHI-Science/gye***. Construida sobre la herramienta Github, para compartir datos y para tener diferentes versiones de los mismos. La plataforma contiene la descripción y los datos de cada capa, lo cual constituye el repositorio o la base de datos del estudio global y local, y todas las funciones en R⁶ para el cálculo de puntuaciones (*scores*) e índices. Llamamos gye a esta plataforma.

En la aplicación de la metodología global de ISO se han presentado tres momentos en los que se utilizaron las plataformas indicadas, esto es:

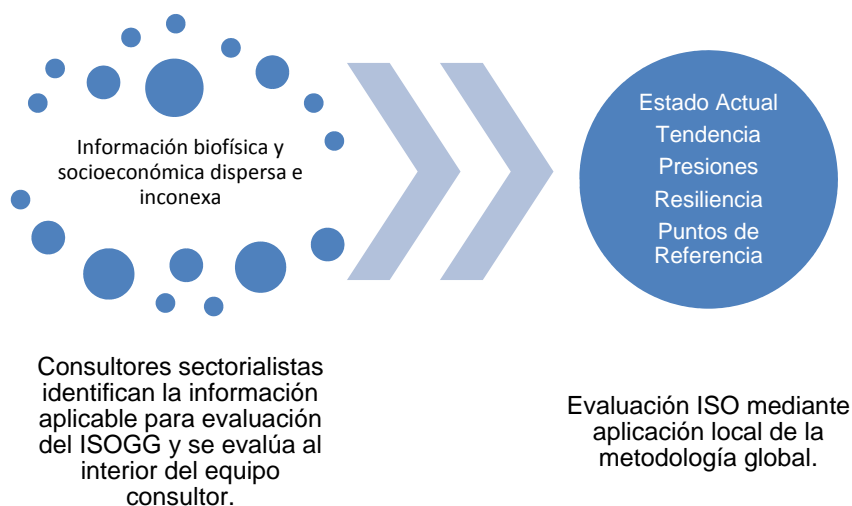
- ***Plataforma ecu***.- La plataforma ecu es una aplicación con interfaz web, fue utilizada durante la etapa de planificación y entendimiento del marco conceptual del ISO, que correspondió a la etapa inicial del proyecto. Posteriormente ha sido utilizada para propósitos de verificaciones, particularmente en circunstancias en que la plataforma gye tuvo interrupciones durante su construcción.

⁶ R (lenguaje y entorno de programación para análisis estadísticos)

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		50

- **Plataforma gye.-** La plataforma gye fue construida durante la etapa inicial del proyecto y desde el momento en que estuvo disponible ha sido utilizada en el proceso de evaluación del ISOGG. Esta es una aplicación con interfaz web que se puede ejecutar remotamente, a través de Internet, y también se puede instalar localmente en un computador y ser ejecutada localmente en ese computador.
- **Plataforma Github gye.-** La plataforma Github fue utilizada en la medida en que se contaba con la información disponible para alimentar las capas de datos respectivas.

Ilustración 5: Plataformas informáticas utilizadas en la evaluación del Índice de Salud del Océano del Golfo de Guayaquil.



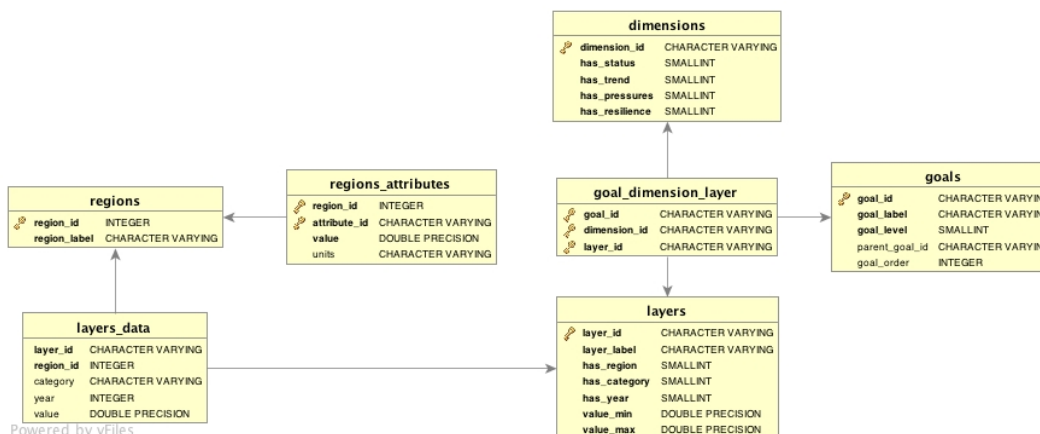
Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

En el diagrama⁷ se muestra la interrelación entre las principales entidades sobre las cuales se registran datos para un estudio de evaluación del ISO. Se comienza por definir las regiones que tienen atributos que las describen y están asociadas a las capas de datos, pues cada capa tiene un valor del dato que contiene, para cada región definida en el estudio. Las capas de datos están asociadas a las metas y a las dimensiones. Conceptualmente se puede decir que este diagrama describe, en términos generales, lo que constituye la base de datos del OHI.

⁷ En la documentación original de OHI en esta dirección: ftp://ohi.nceas.ucsb.edu/pub/data/2012/layers_Fig1.jpg

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		51

Ilustración 6: Diagrama de base de datos OHI.



Fuente: Ocean Health Index.

A continuación se recorre ese diagrama y entre paréntesis se colocan los nombres de las entidades como aparecen en él. Se comienza por las regiones del estudio (*regions*) que tienen atributos (*regions_attributes*) para describirlas, las regiones están asociadas a las descripciones de las capas de datos (*layers_data*), luego cada descripción se asocia con capas de datos específicas (*layers*) y para cada una se indica el año y el rango de valores que puede tomar esa capa, para cada región definida en el estudio. Por otra parte están las dimensiones (*dimensions*) y las metas (*goals*), que se asocian con las capas (*layers*) a través de la entidad denominada en el diagrama *goal_dimension_layer*. Esta entidad se puede interpretar de la siguiente forma: para cada meta en una determinada dimensión se utilizan una o más capas de datos para evaluar esa dimensión.

De manera conceptual la Ilustración 6, muestra en términos generales, el diseño de la base de datos del ISO. Sin embargo, la metodología de medición del Índice de Salud del Océano, no sigue un diseño de base de datos tradicional, ni la base de datos es relacional. Se trata más bien de los conceptos descritos, a saber: regiones, capas de datos, metas y dimensiones, que toman valores en un estudio particular y se relacionan entre sí, como se muestra en el diagrama.

La implementación de la porción de datos de la metodología del ISO se encuentra en el archivo *layers.csv*, donde convergen las descripciones de todas las capas de datos, con todos los detalles necesarios para que los programas en R puedan buscar los valores en

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		52

los archivos apropiados para cada capa, y hacer los cálculos de los índices de cada meta, el índice de cada región y el índice global de toda el área de estudio.

En términos de procesamiento de datos, se puede decir que para cada meta y dimensión, las capas de datos son las entradas o *inputs*, el procesamiento consiste en la ejecución de los programas en R que reflejan el modelo de la meta y los valores resultantes de ejecutar esos programas producen los valores de los índices (de meta, de región y de todo el Golfo, en este caso) que son las salidas o *outputs* de todo el proceso.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		53

5 DESARROLLO Y RESULTADOS

5.1 Capas de datos aplicables a la evaluación de la meta Biodiversidad del ISOGG

Las capas de datos aplicables a la evaluación de la meta Biodiversidad del ISOGG, así como el resumen y el detalle respectivo, se muestran en la Tabla 9 y Anexo 3.

Cabe destacar que algunas capas de datos son comunes para la evaluación de diferentes metas. La meta Biodiversidad comparte seis capas de datos (las de prefijo hab) con las metas de Almacenamiento de Carbono y Protección Costera y tiene una capa de datos llamada hab_presence, considerada también una capa de Presión, tal como se muestra en la Tabla 9.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		54

Tabla 9: Capas de datos aplicables a la meta de Biodiversidad.

Capa de datos	Metas	Categoría	Modificación	Sustitución con datos locales	Disponibilidad de información para sustitución de datos globales por locales
hab_extent	04.1. Almacenamiento de Carbono.	Manglar total.	No	Si	<ul style="list-style-type: none"> Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Básica. Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR), Cartas Náuticas, Línea de Batimetría IOA. Secretaría Técnica del Mar, Área de estudio. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), División Política. CLIRSEN - Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales (entidad pública que en el año 2012 fue absorbida por el Instituto Espacial Ecuatoriano, IEE).
	05.1. Protección Costera.	Manglar 1 km costa adentro y 1 km costa afuera.			<ul style="list-style-type: none"> Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Básica. Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR), Cartas Náuticas, Línea de Batimetría IOA. Secretaría Técnica del Mar, Área de estudio. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), División Política. CLIRSEN - Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales.
	10.1.1 Biodiversidad – HAB.	Manglar y fondos suaves.			Se cuenta con información cartográfica de INOCAR.
hab_health	04.3 Almacenamiento de Carbono.	Manglar total.	No	Si	Esta capa de datos se construyó con información de las siguientes instituciones: <ul style="list-style-type: none"> Instituto Geográfico Militar (IGM), Cartografía Básica.
	05.3 Protección Costera.	Manglar 1 km costa adentro y 1 km costa			

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		55

Capa de datos	Metas	Categoría	Modificación	Sustitución con datos locales	Disponibilidad de información para sustitución de datos globales por locales
		afuera.			<ul style="list-style-type: none"> Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR), Cartas Náuticas, Línea de Batimetría IOA. Secretaría Técnica del Mar, Área de estudio. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), División Política. CLIRSEN - Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales (entidad pública que en el año 2012 fue absorbida por el Instituto Espacial Ecuatoriano, IEE).
	10.1.2 Biodiversidad – HAB.	Manglar y fondos suaves.			
hab_trend	04.4 Almacenamiento de Carbono.	Manglar.	No	Si	<p>La tendencia se calculó de acuerdo al método sugerido por Halpern <i>et al.</i> (2012) e implementado en R por el equipo de gestión de información de este proyecto. La tendencia se calcula para los dos hábitats manglar y fondos suaves. Para fondos suaves las fuentes son:</p> <ul style="list-style-type: none"> Instituto Geográfico Militar (IGM). Cartografía Básica. Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR), Cartas Náuticas, Línea de Batimetría IOA. Secretaría Técnica del Mar Área de estudio. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) División Política y el Instituto Nacional de Pesca (INP). <p>Para Manglar la fuente es:</p> <ul style="list-style-type: none"> CLIRSEN - Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales.
	05.4 Protección Costera.				
	10.1.3 Biodiversidad – HAB.	Fondos suaves.			
hab_presence	10.1.4 Biodiversidad – Hábitats.	Manglar y fondos suaves.	No	Si	Ministerio del Medio Ambiente e Instituto Nazca de Investigaciones Marinas.
	100.7 Presión.	Manglar y fondos suaves.	No	Si	Ministerio del Medio Ambiente e Instituto Nazca de Investigaciones Marinas.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		56

Capa de datos	Metas	Categoría	Modificación	Sustitución con datos locales	Disponibilidad de información para sustitución de datos globales por locales
spp_status	10.2.1 Biodiversidad Especies.	– Fondos duros y fondos suaves.	No	Si	UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) y 112 otras citas de fuentes específicas.
spp_trend	10.2.2 Biodiversidad Especies.	– Fondos duros y fondos suaves.	No	Si	UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) y 112 otras citas de fuentes específicas.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	“Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		57

5.1.1 Estado y Tendencia

5.1.1.1 Estado y Tendencia de Hábitats

En el Ilustración 7, se presentan las generalidades de la capa hab_extent: mangrove.

Ilustración 7: Generalidades de la capa hab_extent: mangrove.

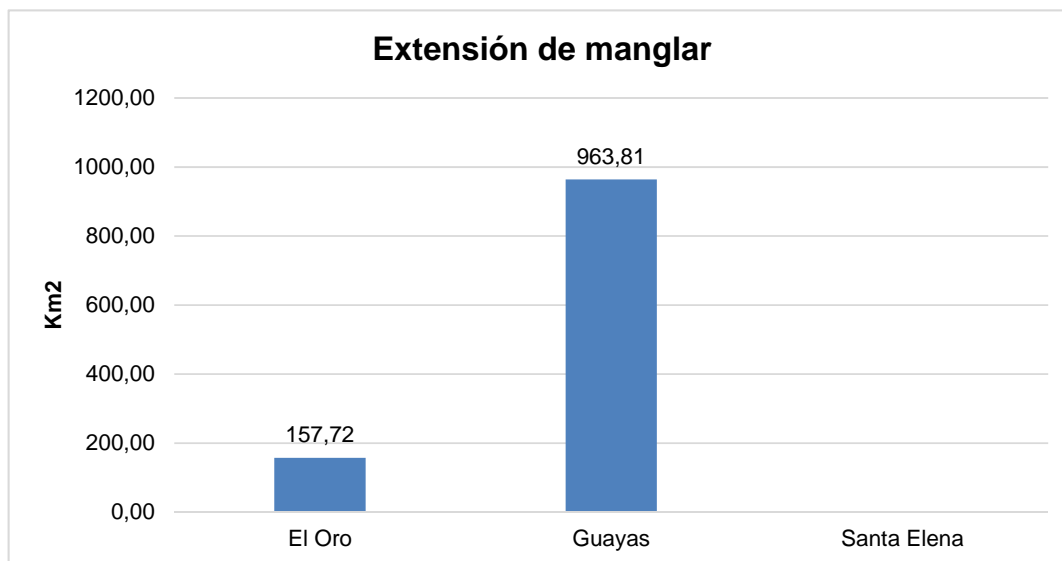
10.1.1 Extensión del manglar en el Golfo de Guayaquil		
hab_extent: mangrove	mangrove	Extensión del hábitat: manglar

Fuente: Halpern, *et al.* (2012b).

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Esta capa de datos es compartida con la Meta de Protección Costera y Biodiversidad. De los estudios del Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales (CLIRSEN) se tiene información sobre el estudio multitemporal del año 2006 (Ilustración 10).

Ilustración 8: Estado actual de la extensión del manglar (km²) en el Golfo de Guayaquil al año 2006.



Fuente: CLIRSEN, 2006.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		58

De acuerdo con los datos del CLIRSEN (2006) en la Ilustración 8 se observa que la cobertura de manglar en el área de estudio es de 1.121,53 km², cuyo 86% se encuentra en la provincia del Guayas y el restante 14% en la provincia de El Oro. Es necesario destacar que las cartas ubicadas en la zona de estudio de la provincia de Santa Elena no presentan cobertura de manglar.

En la Ilustración 9 se presentan las generalidades de la capa hab_extent: rocky reef (km²).

Ilustración 9: Generalidades de la capa hab_extent: rocky reef (km²).

10.1.2 Extensión del Hábitat		
rocky reef (km ²)	Habitat Extent-Rock Reef	Extensión del hábitat-fondos duros

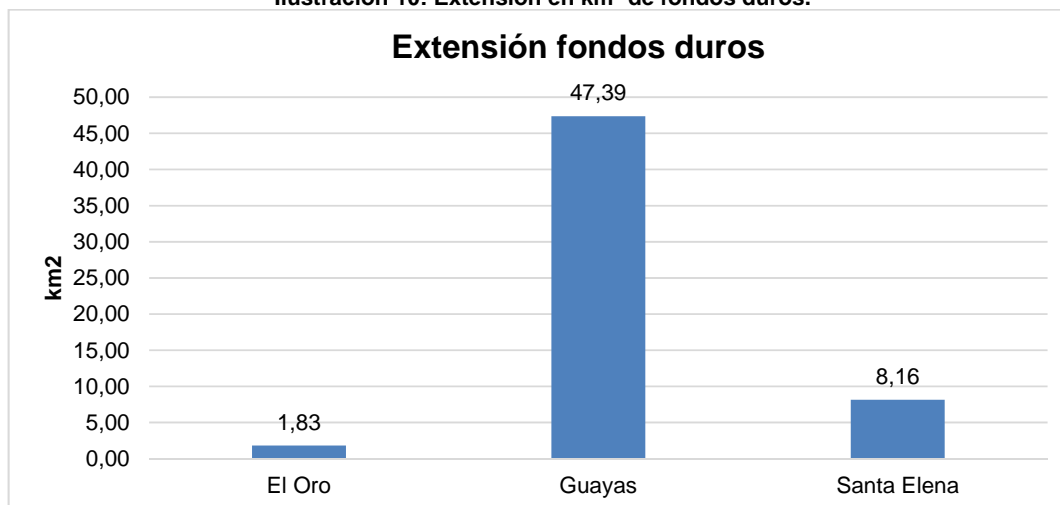
Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Los fondos duros en el Golfo de Guayaquil abarcan una superficie total de 57,37 km², lo cual representa el 0,47% de la superficie total del área de estudio. La mayor parte (83%) de esta pequeña fracción de hábitat rocoso está ubicado en la provincia del Guayas (Ilustración 10).

Los ambientes coralinos por su parte, se limitan a la presencia de parches puntuales poco significativos dentro del área de estudio, por lo que el hábitat coralino no se toma en consideración para los propósitos de la evaluación del ISOGG.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		59

Ilustración 10: Extensión en km² de fondos duros.



Fuentes: Terán *et al.*, 2006; (2) Instituto Nazca, 2007.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

En el Ilustración 11, se presentan las generalidades de la capa hab_extent: soft bottom (km²).

Ilustración 11: Generalidades de la capa hab_extent: soft bottom (km²).

10.1.3 Extensión del Hábitat		
soft bottom(km ²)	Habitat Extent-Soft bottom	Extensión del hábitat-fondos suaves

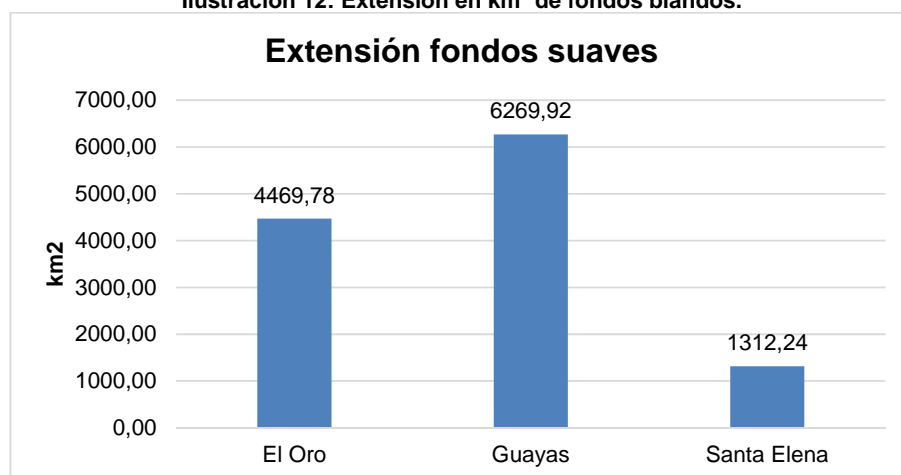
Fuentes: Terán *et al.*, 2006; Instituto Nazca, 2007; Halpern *et al.*, 2012.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Los fondos suaves son predominantes en el Golfo de Guayaquil y abarcan una extensión total de 12.052 km², de la cual más de la mitad (52%), se encuentra en la provincia del Guayas. Los fondos suaves en la provincia de El Oro por su parte abarcan algo más de una tercera parte (37%) de la superficie total del Golfo de Guayaquil. Por lo que la provincia de Santa Elena tiene una menor representación (11%) de este hábitat.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		60

Ilustración 12: Extensión en km² de fondos blandos.



Fuentes: Terán *et.al.*, 2006; Instituto Nazca, 2007.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

En la Tabla 10 se presentan los resultados obtenidos para la capa hab_extent. La información en detalle puede ser consultada en los siguientes anexos: README 10.1.1, Tabla 10.1.1a y Tabla 10.1.1b y CSV 10.1.1.

Tabla 10: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil hab_extent.

Región	habitat	km ²
1	mangrove	157,72
2	mangrove	963,81
6	mangrove	
1	mangrove_offshore1km	11,25
2	mangrove_offshore1km	7,743
6	mangrove_offshore1km	
1	mangrove_inland1km	63,62
2	mangrove_inland1km	141,91
6	mangrove_inland1km	
1	rocky_reef	18,269
2	rocky_reef	47,39
6	rocky_reef	81,566
1	soft_bottom	44.697,837
2	soft_bottom	62.699,242
6	soft_bottom	13.122,408

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		61

En el Ilustración 13, se presentan las generalidades de la capa hab_health:mangrove.

Ilustración 13: Generalidades de la capa hab_health: mangrove.

10.1.2 Salud del manglar en el Golfo de Guayaquil		
hab_health: mangrove	Habitat health	Salud del hábitat del manglar

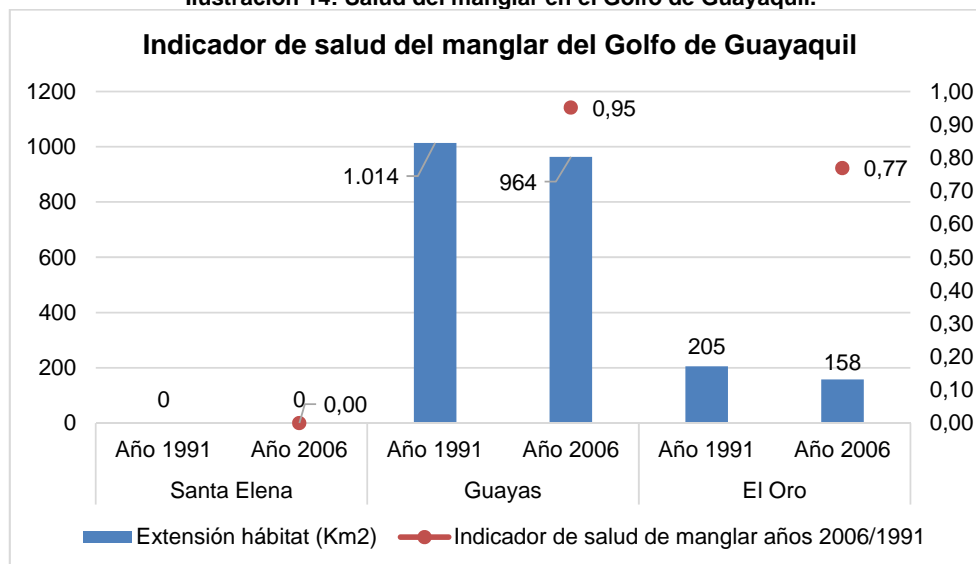
Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Esta capa de datos es compartida con la Meta de Protección Costera y Biodiversidad. Esta capa mide el porcentaje de cambio en la cobertura de manglar con respecto al porcentaje de cambio para un período de referencia. El período de referencia utilizado para calcular la salud del hábitat es el año de 1991, considerado como la cobertura original sin intervención. Fue dividido el área total actual (información del año 2006) por el área de referencia.

Los datos del CLIRSEN para la provincia del Guayas indican una pérdida de cobertura de manglar de 1.014 km² en el año de 1991 a 964 km² en el año 2006 (CLIRSEN, 1991; CLIRSEN, 2006). En la provincia de El Oro la cobertura de manglar pasó de 205 km² en el año de 1991 a 158 km² en el año 2006. Así, se estima que la salud del manglar es de 0,95 para la provincia del Guayas y 0,77 para la provincia de El Oro según los datos que se presentan en la Ilustración 14.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		62

Ilustración 14: Salud del manglar en el Golfo de Guayaquil.



Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

En la Ilustración 15, se presentan las generalidades de la capa hab_health: soft bottom.

Ilustración 15: Generalidades de la capa hab_health: soft bottom.

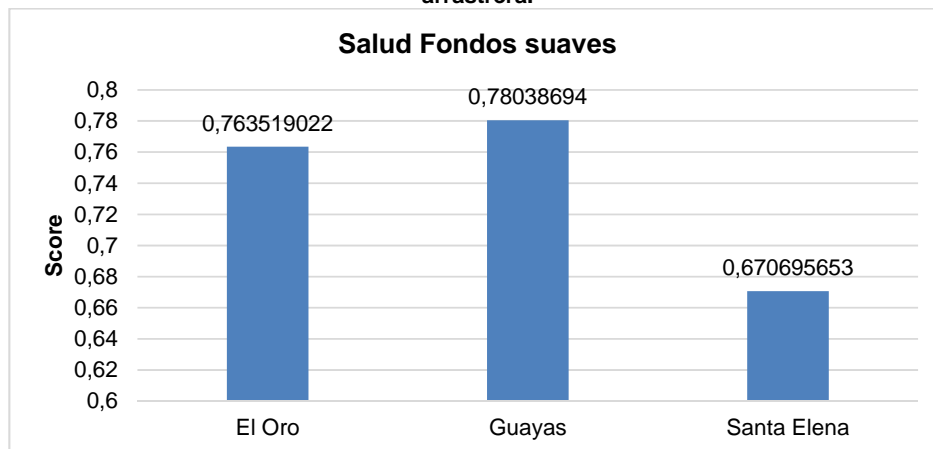
10.2 Salud del Hábitat		
hab_health (value) : soft bottom	Habitat Health	Salud del Hábitat

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

No se cuenta con disponibilidad de información respecto al deterioro de los fondos marinos en el Golfo de Guayaquil, por lo que no ha sido posible determinar la Tendencia mediante métodos directos; de allí que para propósitos de la evaluación del ISOGG se consideran métodos indirectos como la intensidad del esfuerzo de la flota arrastrera en los fondos marinos (Ilustración 16).

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		63

Ilustración 16: Score de salud de fondos suaves medido por la intensidad del esfuerzo de la flota arrastrera.



Fuentes: Terán *et al.*, 2006; Instituto Nazca, 2007; Halpern *et al.*, 2012.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

La Tabla 11 presenta la información desarrollada para la capa hab_health. Los datos en detalle pueden ser revisados en los anexos: README 10.1.2, Tabla 10.1.2 y CSV 10.1.2.

Tabla 11: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil hab_health.

Región	habitat	health
1	mangrove	0,95
2	mangrove	0,77
6	mangrove	
1	soft_bottom	0,7635
2	soft_bottom	0,7803
6	soft_bottom	0,6706

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

En la Ilustración 17, se presentan las generalidades de la capa hab_trend (score): mangrove.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		64

Ilustración 17: Generalidades de la capa hab_trend (score): mangrove.

10.1.3 Tendencia del hábitat		
hab_trend (score): mangrove	Habitat health trend	Tendencia de salud del hábitat

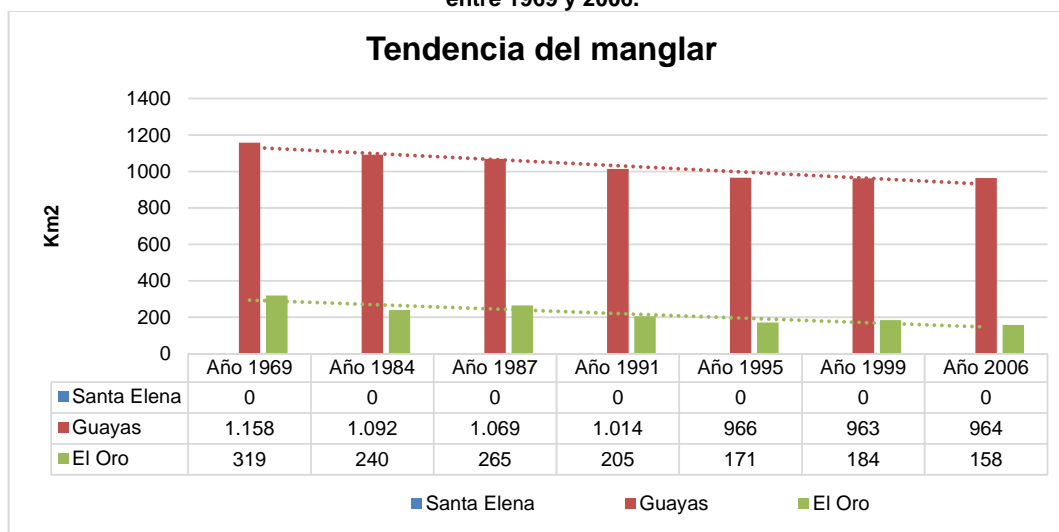
Fuentes: (1) Terán *et al.*, 2006; (2) Nazca, 2006; (3) Halpern *et al.*, 2012.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Esta capa de datos es compartida con la Meta de Protección Costera y Biodiversidad. Es la Tendencia o tasa de cambio que se calcula a partir de los datos históricos disponibles, preferiblemente los datos de los últimos 5 años.

En este caso se trata de 7 estudios multitemporales realizados por el CLIRSEN en los años 1969, 1984, 1987, 1991, 1995, 1999 y 2006. Los datos del CLIRSEN muestran que en la provincia del Guayas la cobertura original de manglar se redujo de 1.158 km² existentes en el año 1969 a 964 km² en el año 2006 de acuerdo como se muestra en la Ilustración 18.

Ilustración 18: Tendencia de la extensión de cobertura del manglar (km2) en el Golfo de Guayaquil entre 1969 y 2006.



Fuente: CLIRSEN, 1969; 1984; 1987; 1991; 1995; 1999; 2006; Registro Oficial No. 064, 24/08/1981.; Halpern *et al.*, 2012.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

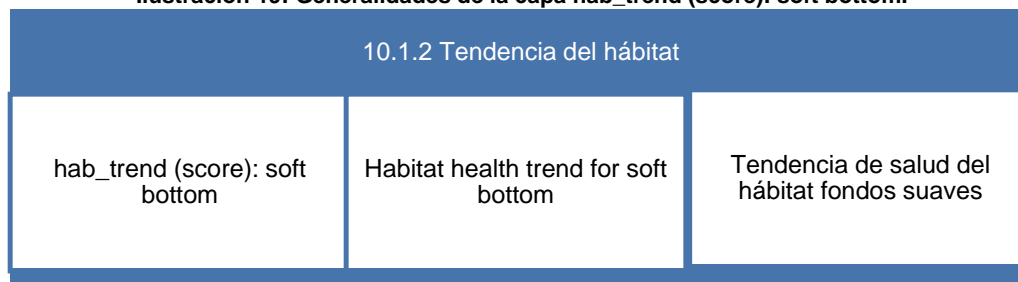
Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		65

De acuerdo con la información histórica disponible, se registra una Tendencia decreciente de la cobertura de manglar en la provincia del Guayas, aunque en el año 2006 se observa una recuperación que puede haberse acentuado debido a las exigencias normativas de reforestación del manglar; sin embargo, no hay información actualizada al respecto para corroborarlo.

La Tendencia de la cobertura de manglar en la provincia de El Oro es decreciente, notándose una ligera recuperación en el año 2006, similar a lo que se presenta en la provincia del Guayas.

En la Ilustración 19, se presentan las generalidades de la capa hab_trend (score): soft bottom.

Ilustración 19: Generalidades de la capa hab_trend (score): soft bottom.



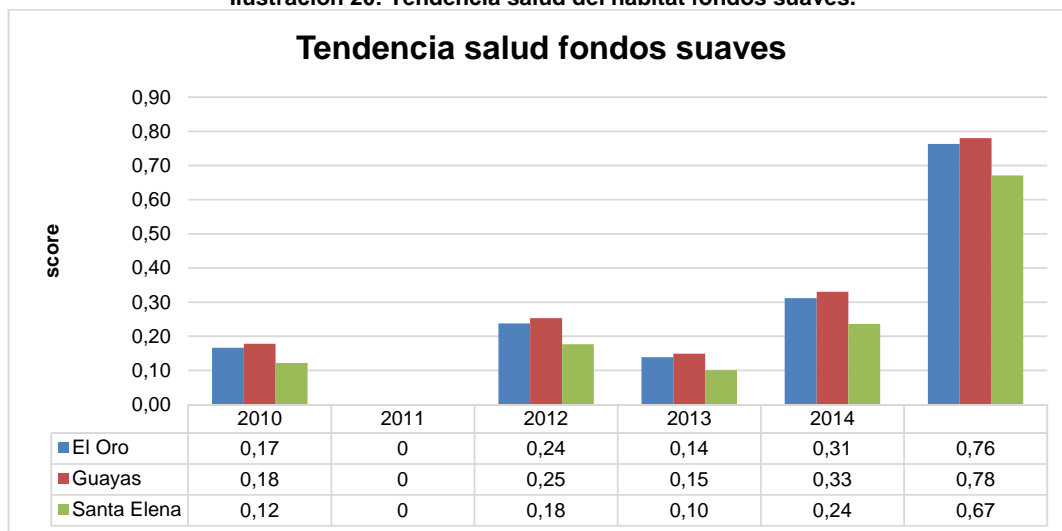
Fuentes: Terán *et al.*, 2006; Nazca, 2006; Halpern *et al.*, 2012.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

No se cuenta con disponibilidad de información respecto al deterioro de los fondos marinos, por lo que no ha sido posible determinar la Tendencia mediante métodos directos, de allí que para propósitos de la evaluación del ISOGG se consideran métodos indirectos como la intensidad del esfuerzo de la flota arrastrera en los fondos marinos (Ilustración 20).

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		66

Ilustración 20: Tendencia salud del hábitat fondos suaves.



Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

En la Tabla 12 se visualizan los resultados de la capa hab_trend. La información de respaldo puede ser revisada en anexos: README 10.1.3, Tabla 10.1.3 y CSV 10.1.3.

Tabla 12: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil hab_trend.

Región	habitat	trend
1	soft_bottom	-1
2	soft_bottom	-1
6	soft_bottom	-1
1	mangrove	-1
2	mangrove	-1
6	mangrove	

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

En la Ilustración 21, se presentan las generalidades de la capa hab_presence.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		67

Ilustración 21: Generalidades de la capa hab_presence.

10.1.4 Presencia del Hábitat		
hab_presence	Habitat presence	Presencia del Hábitat

Fuentes: Terán *et al.*, 2006; Instituto Nazca, 2007.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Esta capa tiene dos valores posibles: 0 ó 1. El valor 0 indica que el hábitat en cuestión no está presente en la región, y el valor de 1 indica que sí lo está. Los resultados por región se detallan en la Tabla 13.

La información utilizada para el desarrollo de esta capa puede ser consultada en los siguientes anexos: README 10.1.4, Tabla 10.1.4a, Tabla 10.1.4b, Tabla 10.1.4c y CSV 10.1.4.

Tabla 13: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil hab_presence.

Región	habitat	boolean
1	coral	0
2	coral	0
6	coral	0
1	mangrove	1
2	mangrove	1
6	mangrove	0
1	mangrove_inland1km	1
2	mangrove_inland1km	1
6	mangrove_inland1km	0
1	mangrove_offshore1km	1
2	mangrove_offshore1km	1
6	mangrove_offshore1km	0
1	rocky_reef	0
2	rocky_reef	0
6	rocky_reef	1

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		68

Región	habitat	boolean
1	soft_bottom	1
2	soft_bottom	1
6	soft_bottom	1

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

5.1.1.2 Estado y Tendencia de Especies

En el Golfo de Guayaquil existe una gran diversidad de especies de valor comercial y otras que no tienen esta significancia, así como una alta diversidad de hábitats y de biodiversidad marina.

El análisis del Estado Actual registra un total de 934 especies dentro de las cuales, los peces y moluscos son los grupos taxonómicos predominantes.

Para el análisis de la Tendencia se siguió la metodología global, que en este caso, corresponde a la categoría de riesgo de amenaza de la UICN a la cual se le asigna la ponderación de la Tabla 14.

En la Ilustración 22, se presentan las generalidades de la capa spp_status.

Ilustración 22: Generalidades de la capa spp_status.

10.2.1 Estado de especies		
spp_status	Species lists and IUCN threat categories as a proxy for iconic species status	Lista de especies y categorías UICN de especies amenazadas como aproximación al status de especies icónicas

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Esta variable mide la tendencia en el grado de amenaza para las especies consideradas en la región de estudio. Por lo que de esta manera, se califica a cada especie en una de las categorías de riesgo de extinción de la UICN (<http://www.iucnredlist.org>). Las categorías se muestran en la Tabla 14.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		69

Tabla 14: Categorías UICN para clasificación.

Categoría UICN	Abrev.	Categoría
Critically Endangered	CR	En Peligro Crítico
Endangered	EN	En Peligro
Vulnerable	VU	Vulnerable
Near Threatened	NT	Casi Amenazado
Least concern	LC	Preocupación Menor
Data Deficient	DD	Datos Insuficientes
Not evaluated	NE	No Evaluado

Fuentes: IUCN, 2015; Halpern *et al.*, 2012b.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

En el estudio local fueron consideradas especies presentes en fondos duros y en fondos blandos.

Los fondos duros poseen un total de 116 especies y su mayoría se encuentra en el estado de "Preocupación menor" (98 especies). Los fondos blandos poseen un total de 178 especies y, así como para fondos duros, la mayoría de las especies están consideradas como "Preocupación Menor" (161 especies). Los resultados se muestran en la Tabla 15, Ilustración 23, Tabla 16 e Ilustración 24.

Tabla 15: Categorías UICN de especies en fondos blandos en el Golfo de Guayaquil.

Categoría	Nº de spp. (s)	Peso (w)	S*w
EX	0	1	0
CR	2	0,8	1,6
EN	1	0,6	0,6
VU	6	0,4	2,4
NT	8	0,2	1,6
LC	161	0	0
Total	178		6,2
Suma (s*w)/suma (s)			0,03
Xbd Status			96,52

Fuente: Rivera, *et al.*, 2015; Halpern *et al.*, 2012b.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		70

Ilustración 23: Categoría de riesgo UICN para especies presentes en fondos blandos en el Golfo de Guayaquil.



Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Tabla 16: Categoría de riesgo UICN para especies presentes en fondos duros en el Golfo de Guayaquil.

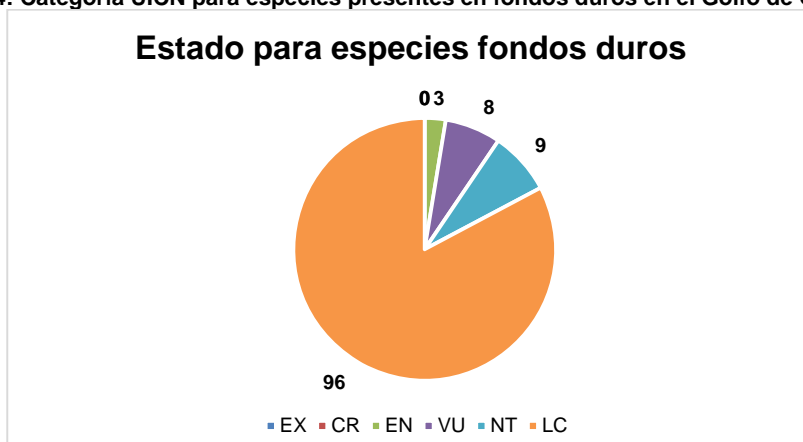
Categoría	Nº de spp. (s)	Peso (w)	S*w
EX	0	1	0
CR	0	0,8	0
EN	3	0,6	1,8
VU	8	0,4	3,2
NT	9	0,2	1,8
LC	96	0	0
Total	116		6,8
Suma (s*w)/suma (s)			0,06
Xbd Status			94,14

Fuente: Rivera, *et al.*, 2015; Halpern *et al.*, 2012.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		71

Ilustración 24: Categoría UICN para especies presentes en fondos duros en el Golfo de Guayaquil.



Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Los resultados obtenidos por cada región se visualizan en la Tabla 17. Los datos de respaldo de esta capa se encuentra en los siguientes anexos: README 10.2.1, Tabla 10.2, Tabla 10.2.1a, Tabla 10.2.1b, Tabla 10.2.1b y CSV 10.2.1.

Tabla 17: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil spp_status.

Región	Puntaje
1	0,965055826879481
2	0,965055826879481
6	0,965055826879481

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

En el Ilustración 25, se presentan las generalidades de la capa spp_trend.

Ilustración 25: Generalidades de la capa spp_trend.

10.2.2 Tendencia de especies		
<u>spp_trend</u>	Species lists and IUCN threat categories as a proxy for iconic species trend	Lista de especies y categorías UICN de especies amenazadas como aproximación de la tendencia de especies icónicas

Fuente: Rivera, *et al.*, 2015; Halpern *et al.*, 2012b.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		72

Esta variable mide la Tendencia de las poblaciones para las especies consideradas amenazadas en la región de estudio (Tabla 18).

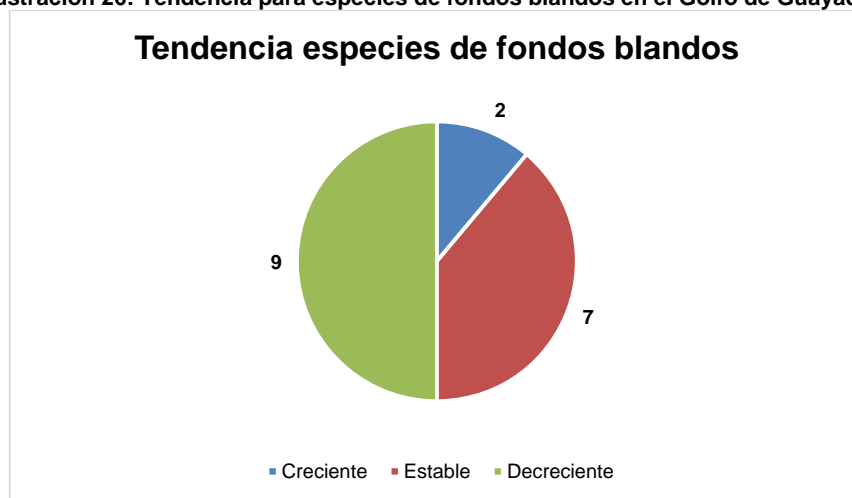
Tabla 18: Tendencia UICN para especies.

UICN TREND	Tendencia UICN
Decreasing	Decreciente
Stable	Estable
Increasing	Creciente
unknown	Desconocido

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

En la Ilustración 26 e Ilustración 27 se presenta el número de especies de fondos blandos y duros en el Golfo de Guayaquil según la categoría de tendencia poblacional asignado por UICN.

Ilustración 26: Tendencia para especies de fondos blandos en el Golfo de Guayaquil.



Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		73

Ilustración 27: Tendencia para especies de fondos duros.



Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Los resultados obtenidos se visualizan en la Tabla 19. Los datos de respaldo de esta capa se encuentra en los anexos: README 10.2.1, Tabla 10.2.2a, Tabla 10.2.2b y CSV 10.2.2.

Tabla 19: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil spp_trend:

Región	Puntaje
1	-0,194200025805751
2	-0,194200025805751
6	-0,194200025805751

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

5.1.2 Punto de Referencia

5.1.2.1 Punto de Referencia Hábitats

Para definir el Punto de Referencia de **Hábitats** se utilizó la metodología global. El Estado Actual de la submeta se define como: 0,004% contaminado por Mercurio en relación con la superficie total del área de estudio y 0,01% contaminado por Hidrocarburos. En base a esta definición de Estado Actual se define como el punto de referencia en el que no ocurra pérdida o degradación del hábitat.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		74

5.1.2.2 Punto de Referencia Especies

El Punto de Referencia para **Especies** de la meta Biodiversidad consiste en que todas las especies alcancen el 100% la categoría de UICN, correspondiente a Preocupación Menor (LC).

Según la evaluación del Estado Actual el 94,7% de las especies que habitan en fondos blandos y el 93,43% de fondos duros, de las cuales se dispone de información sobre la categoría de riesgo de UICN, se encuentran en la categoría Preocupación Menor.

5.1.3 Presiones

De acuerdo a la metodología de Halpern *et al.*, (2012b) en la Tabla 20 se muestran las calificaciones de las diferentes Presiones que afectan a la submeta de hábitat.

Para el desarrollo del presente informe, se indican las Presiones a ser analizadas en el Golfo de Guayaquil, las cuales están señaladas con su respectiva puntuación en color rojo. Aquellas variables que no han sido consideradas por el equipo técnico se encuentran vacías las celdas.

Las Presiones que afectan a esta submeta son: 9 Presiones regulatorias y 1 Presión social. Entre los cambios en relación a la metodología global y para Ecuador se encuentran:

- La inclusión de la presión “*patógenos*” debido a su influencia en el Golfo de Guayaquil.
- Se excluye la calificación de la Presión “*fondos duros submareal y alto baycatch artesanal*” debido a su baja importancia en el área de estudio.
- La calificación de la presión *contaminación por nutrientes* sube de 2 a 3.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	“Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		75

Tabla 20: Presiones correspondientes a la submeta de hábitat.

Meta / Calificaciones	Contaminación química (oceánica)	Contaminación química (terrestre)	Patógenos (humanos)	Contaminación por nutrientes (oceánica)	Contaminación por nutrientes (costera)	Basura	Fondos suaves submareal	Fondos duros submareal	Intermareal	Especies exóticas	Escapes genéticas	Alto bycatch industrial	Bajo bycatch industrial	Bajo bycatch artesanal	Alto bycatch artesanal	Captura intencional	Temperatura Superficial del Mar	pH	UV	Incremento del nivel del mar	Social: Debilidad de Gobernanza (WGI)
10-1 Hábitats																					
1.- Mundial		1			2		3	3	3	1		3	1	1	3		3	1	1	2	1
2.- Ecuador		1			2		3	3	3	1		3	1	1	3		3	1	1	2	1
3.- Golfo de Guayaquil		3	3		3		3		3	1		1	1	1							1

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

5.1.3.1 Contaminación química (oceánica)

En la Ilustración 28 se detallan las generalidades de po_chemicals, contaminación química (oceánica).

Ilustración 28: Generalidades de la capa po_chemicals.

100.19 Contaminación química (oceánica)		
po_chemicals	<i>Chemical pollution: ocean-based</i>	Contaminación química (oceánica)

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Esta capa mide la contaminación química del océano. Se dispone de distintas fuentes de información local las cuales generalmente corresponden a estudios con mediciones puntuales, que no son equiparables a la consistencia de los datos globales. Habría que considerar contaminación producida por las embarcaciones que transitan en el área del Golfo de Guayaquil al puerto del mismo nombre. De acuerdo con el ranking mundial, este

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		76

puerto se encuentra en el puesto 7 de los puertos sudamericanos y en el puerto 68 del ranking mundial (Tabla 21). La Tabla 22 y Tabla 23 muestran que un promedio de 1.304 buques han ingresado anualmente al puerto de Guayaquil en la provincia del Guayas y 143 a Puerto Bolívar en la provincia de El Oro.

Tabla 21: Puertos ecuatorianos en el ranking mundial y sur americano de puertos.

AÑO	RANK MUNDIAL	PORT	COUNTRY	TEUS
2012	68	Guayaquil	Ecuador	1856020
AÑO	RANK CENTRO-SUR AMÉRICA	PORT	COUNTRY	TEUS
2013	7	Guayaquil	Ecuador	1517910

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Tabla 22: Buques de carga arribados a Puerto de Guayaquil.

GT	2004	2005	2006	2007	2009	2010	2011	2012	2013	Promedio de Número de Buques Anuales
Total	1199	1573	1408	1330	1261	1148	1215	1276	1329	1304

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Tabla 23: Buques de carga arribados a Puerto Bolívar.

GT	2004	2005	2006	2007	2009	2010	2011	2012	2013	Promedio de Número de Buques Anuales
Total	110	128	142	146	130	140	158	171	166	143

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Los datos fueron obtenidos del mapa "Ocean-Based Pollution" presentado en el estudio *"A global map of human impact on marine ecosystems"* realizado por Halpern *et al.* (2008). Los datos proporcionados son a nivel de global, por lo que se procedió a seleccionar la información de las regiones comprometidas en el Golfo de Guayaquil, y reescalados con el máximo valor encontrado.

Halpern *et al.* (2008), arriba citado, realizaron un modelo combinando los datos de navegación comercial y puertos. En el país no existen modelos que combinen la navegación comercial con información relacionada a puertos con el nivel de detalle que facilita Halpern en su publicación.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		77

En la Tabla 24 se presentan los datos de Halpern, que fueron clasificados por cada región y luego promediados; el valor máximo registrado fue 28,88969437 (valor predominante en la provincia del Guayas), cada región fue reescalada considerando este valor.

Tabla 24: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil po_chemicals.

Región	Provincia	Puntaje de la Presión
1	El Oro	0,003390492
2	Guayas	0,085606871
6	Santa Elena	0,013394084

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Para una mejor comprensión de los cálculos para esta capa se pueden revisar los siguientes anexos: README 100.19 y CSV 100.19.

5.1.3.2 Contaminación química (terrestre)

En la Ilustración 31, se presentan las generalidades de la capa po_chemicals_3nm, que toma como modelo la contaminación química costera de Halpern *et al.* (2008).

Ilustración 29: Generalidades de la capa po_chemicals_3nm.

100.14 Contaminación química (terrestre)		
po_chemicals_3nm	Land-based chemical pollution	Contaminación química (terrestre)

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Los datos fueron obtenidos del mapa "*Land-based chemical pollution*" presentado en el estudio "*A global map of human impact on marine ecosystems*" realizado por Halpern *et al.* (2008). Los datos disponibles son a nivel global, por lo que se procedió a seleccionar los datos de las regiones comprometidas en el Golfo de Guayaquil, los cuales fueron reescalados con el máximo valor encontrado.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		78

En base de la información indicada, el estudio arriba indicado realizó un modelo que presenta la distribución de pesticidas según las clases de uso del suelo (a través de técnicas de mapeo dasymetric) y luego se resumió por cuencas como una medida aproximada de la cantidad probable de esta contaminación que alcanza en las desembocaduras de los ríos.

Ecuador no posee información pública disponible para poder acceder al nivel de detalle que ofrece la información proporcionada por Halpern *et al.*, (2008). La información utilizada para realizar los cálculos de esta capa se pueden revisar en los siguientes anexos: README 100.14 y CSV 100.14.

La Contaminación química de origen terrestre, se desarrolló con cálculos de la capa “*po_chemicals_3nm*”, en el análisis se empleó los datos del mapa contaminación química de origen terrestre desarrollado por Halpern *et al.* (2008), luego de realizar la reescalación de los datos se obtuvieron los resultados de la Tabla 25.

Tabla 25: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil *po_chemicals_3nm*.

Región	Provincia	Puntaje de la Presión
1	El Oro	0,516617923
2	Guayas	0,652036746
6	Santa Elena	0,25712503

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

De los puntajes obtenidos, se puede observar que la provincia del Guayas es la que presenta una mayor presión con 0,65203675 (ligeramente mayor que la contaminación por nutrientes), seguido por la provincia de El Oro y finalmente por la provincia de Santa Elena.

Investigaciones realizadas por la ESPOL (2004) para el Ministerio del Ambiente, reportan la presencia de seis de los ocho plaguicidas examinados en el agua (Aldrin, Dieldrin, Endrin, HCB, Heptacloro y 4,4' DDT), que evidentemente siguen siendo usados por el sector agrícola a pesar de las restricciones normativas existentes.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		79

5.1.3.3 Contaminación por nutrientes (costera)

A continuación se describe el objeto de esta capa: Porcentaje de población con acceso a instalaciones mejoradas de saneamiento. En la Ilustración 30 se presentan las generalidades de la capa po_nutrients_3nm.

Ilustración 30: Generalidades de la capa po_nutrient_3nm.

100.3 Contaminación por nutrientes (costera)		
po_nutrients_3nm	Coastal nutrient pollution	Contaminación por nutrientes (costera)

Fuente: Halpern *et al.*, 2008.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

De acuerdo con registros históricos del Instituto Nacional de Pesca (INP) (Suéscum *et al.*, 1998) resumidos en el Plan Integral de la Gestión de la Cuenca del Guayas y península de Santa Elena (Hurtado *et al.*, 2001, CEDEGE – CAURA – FAGROMEN, 2002), existen sitios con altas concentraciones de nutrientes y bajos niveles de oxígeno en la cuenca del Guayas.

La situación descrita en el párrafo anterior persiste según información más reciente del Ministerio de Ambiente del Ecuador (MAE) (Borbor, 2012 citado en Hurtado *et al.*, 2012), en el cual se reporta el aumento acelerado de la contaminación del agua por el aporte de nutrientes. En el mismo sentido, el INP reporta altas concentraciones de fósforo en el medio marino costero del Golfo de Guayaquil y señala que “*serían consecuencia de los diferentes drenes agrícolas, efluentes de camaroneras y descargas de las poblaciones*” (Hurtado y Hurtado Asociados, 2012).

Desafortunadamente la información reportada previamente es puntual y los estudios de contaminación equivalentes, al menos en el INP han sido interrumpidos, motivo por el cual no se cuenta con una fuente disponible que permita una aproximación con datos locales; de allí que para la evaluación de ISOGG se utilizan los datos globales disponibles.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		80

Así, los datos fueron obtenidos del mapa "Nutrient Input" presentado en el estudio "A global map of human impact on marine ecosystems" realizado por Halpern *et al.* (2008), el cual se fundamenta en un modelo de plumas de dispersión que presenta la distribución de fertilizantes (toneladas métricas de nutrientes), según las clases de uso del suelo (a través de técnicas de mapeo dasymétricas) y luego resumió por cuencas como una medida aproximada de la cantidad probable de esta contaminación que alcanza las desembocaduras de los ríos, donde se encuentran las más altas concentraciones. Esta situación concuerda con la información histórica disponible que presenta altas concentraciones de nutrientes hacia el estuario interior del Golfo de Guayaquil.

Los datos del mapa de Halpern *et al.* (2008) fueron analizados, enfocados en el Golfo de Guayaquil, como se presenta en la Figura 12 y luego fueron promediados. De esta manera el valor máximo registrado fue 0,485350062 (valor de la provincia del Guayas), y cada región fue reescalada considerando este valor, obteniéndose los puntajes que se presentan en la Tabla 26. Como era previsible, por la información histórica previamente mencionada, las mayores concentraciones de nutrientes se focalizan en el estuario interior del Golfo de Guayaquil. Los cálculos en detalle de esta capa se pueden revisar los anexos: README 100.3.1 y CSV 100.3.1.

Tabla 26: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil po_nutrients_3nm.

Región	Provincia	Puntaje de la Presión
1	El Oro	0,136962958
2	Guayas	0,485350062
6	Santa Elena	0,284174652

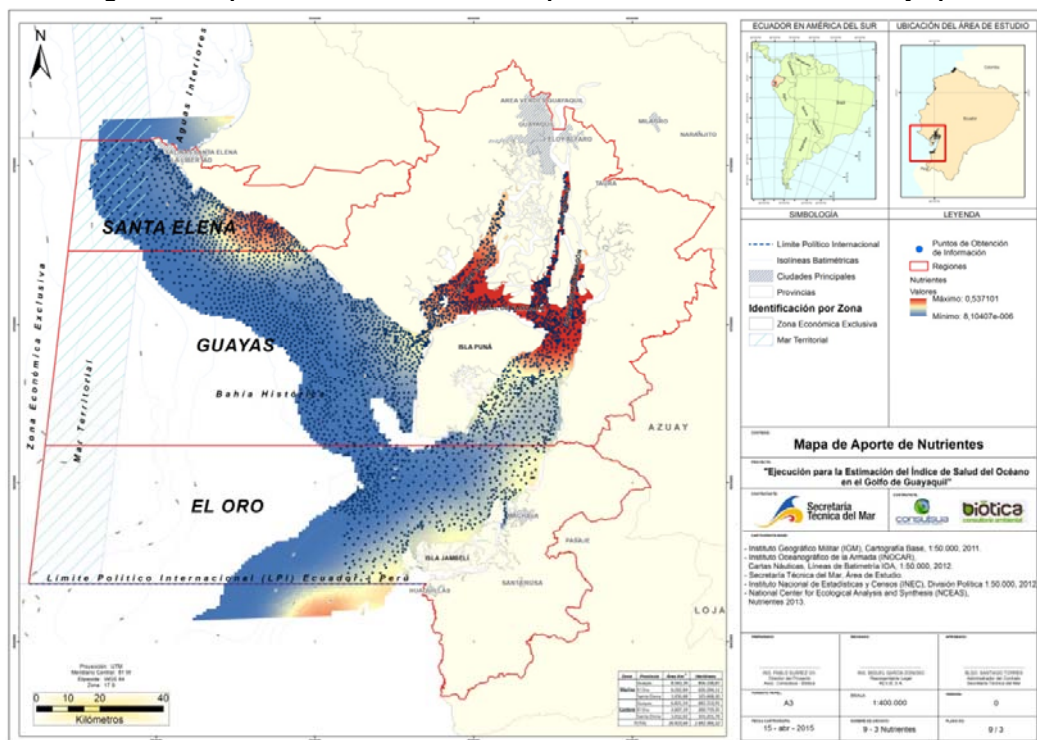
Fuente: Halpern *et al.*, (2008).

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

De los puntajes obtenidos, se puede observar que la provincia del Guayas es la que presenta una mayor presión con 0,48535006, seguido por la provincia de Santa Elena y finalmente la provincia de El Oro.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		81

Figura 12: Mapa de contaminación costera por nutrientes en el Golfo de Guayaquil.



Fuente: IGM, 2011; INOCAR, 2012; INEC, 2012; NCEAS, 2013a.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

5.1.3.3.1 Fondos suaves submareales

En el Ilustración 31 se presentan las generalidades de la capa de fondos suaves submareales (hd_subtidal_sb).

Ilustración 31: Generalidades de la capa hd_subtidal_sb.

100.11 Destrucción de hábitats de fondo suave submareal		
hd_subtidal_sb	High bycatch commercial fishing practices as a proxy for subtidal soft bottom habitat destruction	Destrucción de hábitats de fondo suave submareal

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

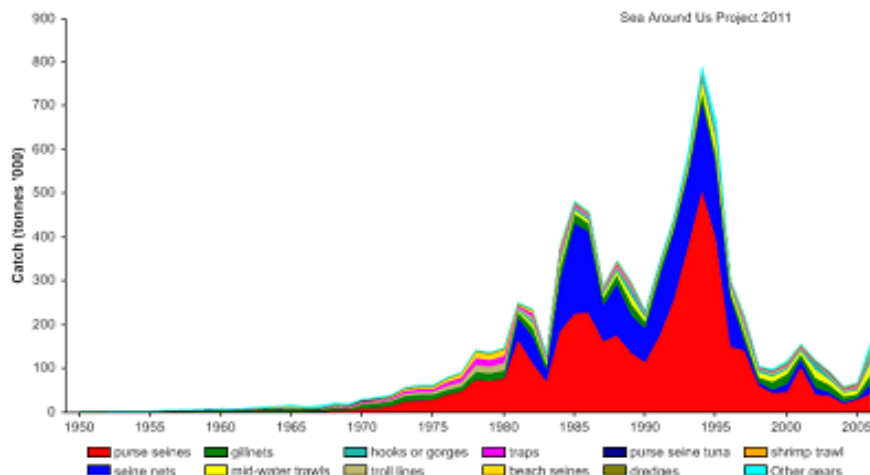
Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		82

Los datos de capturas comerciales son espacialmente distribuidos por tipo de arte de pesca, desarrollado por proyecto Sea Around US Project y reescalados de acuerdo a Halpern (2012b).

Ilustración 32: Desembarques de pesca por artes de pesca en aguas ecuatorianas.

LANDINGS BY GEAR TYPE IN THE WATERS OF ECUADOR

[High seas accessed](#) by Ecuador: 1973 [Show decision rules](#)
[Other EEZs accessed](#) by Ecuador: 1973



Fuente: Alava *et al.*, 2015.

Para evaluar esta Presión a nivel local se aplicó la metodología global de Halpern *et al.* (2012b), la cual contempla realizar el cálculo de esta capa en base a las capturas con artes de pesca específicos utilizados en el área de estudio. Para cumplir con lo indicado se utilizó información local con respecto a la flota arrastrera de camarón que incluye: arrastrera camaronera industrial, camarón pomada industrial y de red bolso; identificadas a través de documentos de capturas de camarón publicados por el INP.

La segmentación de esta información por provincias se realizó en función de la proporción del espacio que abarca el hábitat de fondos suaves en relación con el área total; con lo cual se obtuvo una medida de la intensidad de arrastre por unidad de área. Estos datos resultantes fueron muy sesgados, en cuyo caso, la metodología utilizada contempla aplicar $\log(X + 1)$ para transformarlos y luego reajustarlos al valor máximo de todas las posibilidades anuales. El Estado se calcula como 1 menos la densidad reajustada de capturas en el último año disponible. Luego se definió la mediana de la

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		83

densidad reajustada en todos los años, cualquier valor mayor que la mediana se fijó como 1,0. La puntuación de la Presión es uno menos este valor mediano-reescalado. Para revisar mayores detalles de esta capa se pueden analizar los anexos: README 100.11, Tabla 100.11 y CSV 100.11.

A continuación se presenta los resultados provinciales para el Golfo de Guayaquil obtenidos para esta Presión, siendo Santa Elena la provincia con puntuación más alta del área de estudio.

Tabla 27: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil hd_subtidal_sb.

Región	Provincia	Puntaje de la Presión
1	El Oro	0,6882
2	Guayas	0,6696
6	Santa Elena	0,7638

Fuente: Halpern (2012b).

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

5.1.3.3.2 Intermareal

En la Ilustración 33 se presentan las generalidades de la capa hd_intertidal.

Ilustración 33: Generalidades de la capa hd_intertidal.

100.4 Destrucción de hábitats intermareal		
hd_intertidal	<i>Habitat destruction: intertidal</i>	Destrucción de hábitats intermareal

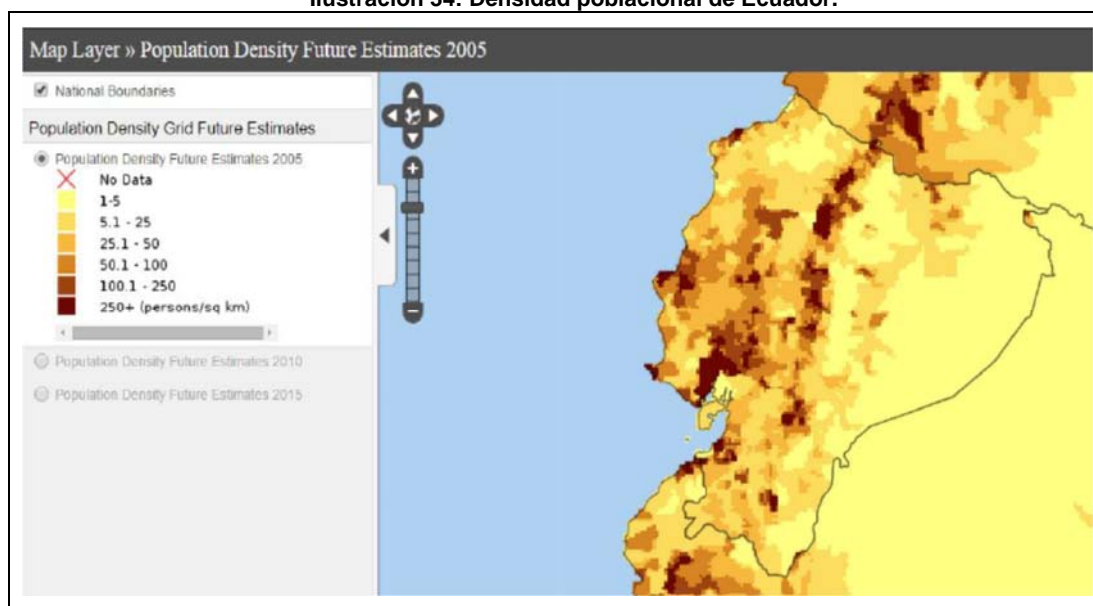
Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Según Halpern *et al.* (2012), la densidad de la población costera es tomada como un indicador para la destrucción del hábitat intermareal. Los datos proceden de la Cuadrícula de la Población del Mundo (GPW) del Centro de Datos Socioeconómicos y Aplicaciones (SEDAC) de la NASA estimados al año 2005. El mapa de SEDAC de la NASA se presenta en la Ilustración 34, el cual muestra una densidad variable en la franja costera

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		84

del Golfo de Guayaquil que varía desde áreas con escasa y baja densidad poblacional al sur de Ancón hasta General Villamil Playas, así como al sur de Durán hasta Machala y en las islas del Golfo; hasta zonas densamente pobladas alrededor de la puntilla de Santa Elena, y de las ciudades de Guayaquil y Machala.

Ilustración 34: Densidad poblacional de Ecuador.



Fuente: Tomado de <http://ohi-science.org/gve/app/> basado en Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC)⁸ de la NASA.

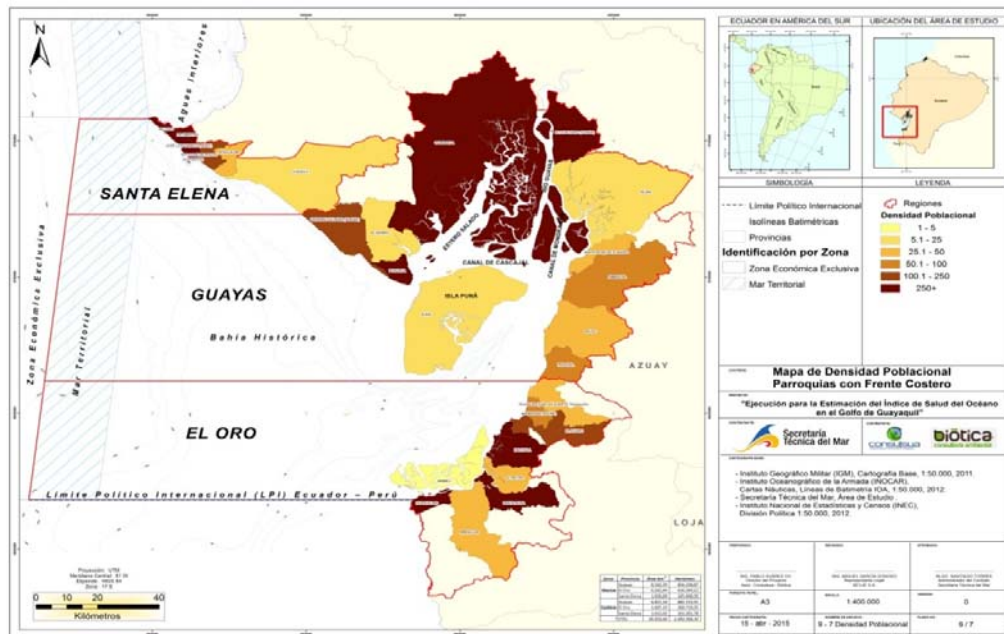
Los datos globales son sustituidos con datos locales procedentes del INEC (2010) correspondientes al último censo de población y vivienda disponible. En la Figura 13 se presenta la densidad poblacional de las parroquias con frente costero al Golfo de Guayaquil, donde se observa que los asentamientos de alta densidad poblacional están concentrados alrededor de los centros urbanos principales de las cabeceras provinciales de Santa Elena, Guayas y El Oro; lo cual contrasta con poblaciones de baja a muy baja densidad en la medida en que se distancian de ellas, esto es, al sur de la puntilla de Santa Elena, en la provincia del mismo nombre; al sur de Guayaquil y Durán, en la provincia del Guayas; al sur de Machala en la provincia de El Oro y en las islas del estuario interior del Golfo de Guayaquil.

⁸ <http://sedac.ciesin.columbia.edu/data/sets/browse?facets=theme:population>

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		85

Los valores de densidad poblacional se presentan variables en el área de estudio; esto es, entre 190 habitantes/km² en la provincia de Santa Elena, 408 h/km² en la provincia del Guayas y 198 h/km² en la provincia de El Oro. No obstante, la parroquia más densamente poblada es La Libertad con 3.841 h/km², la cual es tomada como referencia para obtener los puntajes provinciales que se presentan en la Tabla 28.

Figura 13: Mapa de densidad poblacional de las parroquias con frente costero al Golfo de Guayaquil.



Fuente: IGM, 2011, INOCAR, 2012, INEC, 2012.

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Para los propósitos de la evaluación del ISOGG, la población del área de estudio es entendida como la suma de la población de las parroquias con frente costero al Golfo de Guayaquil más la parroquia La Libertad. Dicha parroquia se encuentra ubicada en el área de influencia directa y es considerada por su importancia socioambiental para los propósitos de la evaluación del ISOGG.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		86

Tabla 28: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil hd_intertidal.

Región	Provincia	Puntaje de la Presión
1	El Oro	0,051549076
2	Guayas	0,106222338
6	Santa Elena	0,049466285

Fuente: Halpern *et al.*, (2008).

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Los resultados de la calificación de densidad poblacional como un indicador de la destrucción del hábitat intermareal indican que la mayor Presión procede de la provincia del Guayas (0,106), la cual prácticamente duplica los valores de las provincias de El Oro (0,051) y Santa Elena (0,049). Para revisar los cálculos desarrollados para esta capa se pueden analizar los anexos: README 100.4, Tabla 100.4 y CSV 100.4.

5.1.4 Resiliencias

En cuanto a resiliencia identificaron, como temas relevantes para la Biodiversidad las variables que se presentan en la metodología global. Las capas de datos relativas a las resiliencias asociadas a los componentes, se muestran en la Tabla 29, en este análisis se consideró actualización de las puntuaciones para todas las resiliencias que inciden en la calificación del Golfo de Guayaquil.

Tabla 29: Resiliencia Ecológica.

Meta	Sub-meta	Resiliencia ecológica															Resiliencia Social		
		Regulaciones												Integridad Ecológica					
		CBD : agua	CBD : hábitat	CBD: hábitat costero	CBD : hábitat oceánico	CBD : pesca costera v1	CBD: pesca costera v3	CBD: pesca oceánica v1	CBD: pesca oceánica v2	CBD: pesca oceánica v3	CBD : turismo	CBD : maricultura	CBD: especies exóticas	MSI sostenibilidad y regulaciones	CITES	Integridad ecológica costera	Integridad ecológica oceánica	Índice de Gobernanza (WGI)	Diversidad del sector
Biodiversidad	Hábitat-Manglar			X						X	X	X				X	X		
	Hábitat-Fondos suaves	X		X				X			X	X	X				X	X	
	Especies	X						X		X	X	X		X			X		

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		87

5.1.4.1 Encuesta CBD: Agua

En el caso de la Resiliencia relacionada con el Agua, la metodología global de ISO también consideró las respuestas a la encuesta por país del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) presentada en el Tercer Informe Nacional (MAE, 2009); esto a pesar de encontrarse desactualizada tal como ha quedado arriba indicado. Por lo que, para la evaluación del ISOGG se definieron y calificaron los criterios de evaluación que constan en la Tabla 30.

En la Ilustración 35, se presentan las generalidades de la capa agua.

Ilustración 35: Generalidades de la capa wáter.

101.13 Encuesta CBD: Agua		
water	<i>CBD survey: water</i>	Encuesta CBD: Agua

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Tabla 30: Calificaciones para la capa CBD: Agua.

Descripción	Variable	Criterios de evaluación				
		Miembro del CDB	Existencia de regulación	Aplicación y ejecución	Efectividad y cumplimiento	Puntaje Total
Puntaje asignado ISO global.	10. Agua	0,25	0,25	0,25	0,25	1
Puntaje evaluación Golfo de Guayaquil.		0,25	0,25	0,13	0,06	0,688

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

La calificación de la capa de Resiliencia Agua se presenta en la Tabla 31 y el detalle puede ser revisados en los siguientes anexos: README 101.13, Tabla 101.13 y CSV 101.13.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		88

Tabla 31: Calificaciones para la capa Agua del ISO del Golfo de Guayaquil.

Región	Provincia	Puntaje de Resiliencia
1	El Oro	0,688
2	Guayas	0,688
6	Santa Elena	0,688

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

5.1.4.2 CBD habitat costero

La metodología global fundamenta su evaluación en las respuestas a la encuesta elaborada a nivel país, entregada por el MAE al Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) según constan en el Tercer Informe Nacional (MAE, 2009); sin embargo, este documento se encuentra desactualizado, por lo cual se desarrolló un sistema de calificación local, tal como se muestra en la Tabla 32.

En la Ilustración 36 se presentan las generalidades de la capa habitat_combo.

Ilustración 36: Generalidades de la capa habitat_combo.

101.5 Encuesta CBD: Hábitat costero		
habitat_combo	CBD survey: coastal habitat	Encuesta CBD: Hábitat costero

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

La puntuación para la capa de datos hábitat costero en la evaluación del Golfo de Guayaquil se desarrolló en base a los siguientes criterios: i) ser país miembro del CDB, ii) contar con Áreas Marinas y Costeras Protegidas (AMPs) ecológicamente representativas y efectivamente manejadas; iii) existencia de regulación para la gestión de áreas protegidas y áreas especiales de manejo; iv) aplicación y ejecución de la normatividad para la conservación del hábitat marino – costero dentro y fuera de las áreas protegidas; v) efectividad y cumplimiento de la normatividad sobre conservación del hábitat marino – costero.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		89

Se asignó una puntuación equitativa a cada criterio (0,20) y su sumatoria corresponde al puntaje total obtenido para la capa de datos (Tabla 32). Los detalles de la calificación de esta capa pueden ser consultados en los anexos: README 101.5, Tabla 101.5 y CSV 101.5.

Tabla 32: Calificaciones para la capa habitat_combo.

Descripción	Variable	Criterios de evaluación					
		Miembro del CDB	AMPs costeras	Existencia de regulación	Aplicación y ejecución de normas	Efectividad y cumplimiento de normatividad	Puntaje Total
Puntaje asignado ISO global.	1. Habitat resilience.	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,00
Puntaje evaluación Golfo de Guayaquil.		0,20	0,12	0,20	0,12	0,12	0,76

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Se observa un puntaje adecuado en lo que a instrumentos internacionales y regulatorios se refiere por ser miembro del CDB y la existencia de regulaciones locales. Mientras que, se registran bajos puntajes respecto a la efectividad del manejo, existencia de regulación, aplicación y ejecución, efectividad y cumplimiento de la normatividad.

El puntaje alcanza un valor de 0,76 (Tabla 33). La calificación obtenida se la utilizó en las tres provincias por igual, dado que al momento no hay forma de diferenciarlo a nivel provincial toda vez que los otros subsistemas de Áreas Marinas y Costeras Protegidas (GADs, comunitario, privado), aparte del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE), aún no están implementados. Los detalles de la calificación de esta capa pueden ser consultados en los anexos: README 101.4, Tabla 101.4 y CSV 101.4.

Tabla 33: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil habitat_combo.

Región	Provincia	Puntaje de Resiliencia
1	El Oro	0,76
2	Guayas	0,76
6	Santa Elena	0,76

Fuente: Adaptado de Halpern, *et al.* (2012b).

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		90

5.1.4.3 Encuesta CDB: v3 pesca costera

En la Ilustración 37 se presentan las generalidades de la capa fishing_v3.

Ilustración 37: Generalidades de la capa fishing_v3.

100.4 Encuesta CDB: v3 pesca costera		
fishing_v3	CBD survey: coastal fishing v3	Encuesta CDB: v3 pesca costera

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

La metodología global calcula la Resiliencia sobre la pesca costera, en función de las respuestas a la encuesta país entregado a la Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB) Tercer Informe Nacional (2009). Como este informe fue descartado para la presente evaluación por encontrarse desactualizado, las variables y criterios utilizados en la estimación del ISOGG se presentan en la Tabla 34.

Para el desarrollo de los criterios de evaluación locales, se tomaron como base los lineamientos desarrollados por la metodología global (Halpern *et al.*, 2012), que sugiere considerar al menos las siguientes condiciones: i) estructuras institucionales que aborden el objetivo, ii) proceso claro para la implementación de la institución y iii) si la institución ha sido eficaz en declarar sus objetivos. Además los aspectos a ser evaluados guardan concordancia con aquellos que formaron parte del formulario de la encuesta del CDB.

Así, la puntuación para el Golfo de Guayaquil se desarrolló en base a los siguientes criterios: i) ser país miembro del CDB, ii) contar con Áreas Marinas y Costeras Protegidas (AMPs) ecológicamente representativas y efectivamente manejadas; iii) efectividad en el manejo pesquero artesanal; iv) existencia de regulaciones pesqueras, v) aplicación y ejecución de las normas, y vi) efectividad y cumplimiento de la normatividad.

Se asignó una puntuación equitativa para la evaluación de cada criterio (0,17) y su calificación se realizó en función de la información disponible y apreciación del equipo consultor. Los criterios y puntuaciones utilizados se presentan en la Tabla 34 y el resultado de la evaluación para el ISOGG en la Tabla 35.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		91

Tabla 34: Calificaciones para la capa ocean fishing_v3.

Descripción	Variable	Criterios de evaluación						
		Miembro del CDB	AMPs costeras	Efectividad en el manejo pesquero artesanal	Existencia de regulación	Aplicación y ejecución de normas	Efectividad y cumplimiento de normatividad	Puntaje Total
Puntaje asignado ISO global.	5. Fishing resilience: version 3	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	1,00
Puntaje evaluación Golfo de Guayaquil.		0,17	0,08	0,09	0,17	0,08	0,06	0,65

Fuente: Adaptado de Halpern *et al.* (2012b).

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Se observa un puntaje adecuado en lo que a instrumentos internacionales y regulatorios se refiere por ser miembro del CDB y la existencia de regulaciones locales. Sin embargo, aún se registran bajos puntajes respecto a la efectividad del manejo, existencia de regulación, aplicación y ejecución, efectividad y cumplimiento.

Los detalles de la calificación de esta capa pueden ser consultados en los anexos: README 101.4, Tabla 101.4 y CSV 101.4.

Tabla 35: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil fishing_v3.

Región	Provincia	Puntaje de Resiliencia
1	El Oro	0,65
2	Guayas	0,65
6	Santa Elena	0,65

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		92

5.1.4.4 Encuesta CDB: v1 pesca en el océano

La metodología global se basa en las respuestas a la encuesta por país a la Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB) Tercer Informe Nacional (MAE, 2009). Las generalidades se presentan en la Ilustración 38.

Ilustración 38: Generalidades de la capa fishing_v1_eez.

100. 8 Encuesta CDB: v1 pesca en el océano		
fishing_v1_eez	CBD survey: ocean fishing v1	Encuesta CDB: v1 pesca en el océano

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

La evaluación desarrollada por Halpern *et al.* (2012), sugiere tomar en cuenta al menos las siguientes condiciones: estructuras institucionales que aborden el objetivo, proceso claro para la implementación de la institución y si la institución ha sido eficaz en declarar sus objetivos.

La puntuación para el Golfo de Guayaquil se desarrolló en base a los siguientes criterios: ser miembro del CDB, contar con Áreas Marinas protegidas (MPA por sus siglas en inglés) en la ZEE, efectividad de manejo pesquero, existencia de regulación, aplicación y ejecución, efectividad y cumplimiento.

Se le dió una puntuación equitativa a cada criterio (0,17). El resultado es bajo debido a que no existen áreas marinas protegidas que evaluar en la ZEE (Tabla 36).

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		93

Tabla 36: Calificaciones para la capa ocean fishing_v1_eez.

Descripción	Variable	Criterios de evaluación						
		Miembro del CDB	AMPs EEZ	Efectividad del manejo pesquero	Existencia de regulación	Aplicación y ejecución	Efectividad y cumplimiento	Puntaje Total
Puntaje asignado ISO global.	3. Fishing resilience:	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	1,00
Puntaje evaluación Golfo de Guayaquil.		0,17	-	-	-	-	-	0,17

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Las calificaciones fueron desarrolladas por el equipo técnico en base a la información disponible. El resultado es bajo debido a que no existen áreas marinas protegidas que evaluar en la ZEE (Tabla 37). La calificación obtenida se la utiliza en las tres provincias por igual. El análisis para la calificación de esta capa puede ser revisado en los anexos: README 101.8, Tabla 101.8 y CSV 101.8.

Tabla 37: Calificaciones provinciales para OHI Ecuador fishing_v1_eez.

Región	Provincia	Puntaje de Resiliencia
1	El Oro	0,17
2	Guayas	0,17
6	Santa Elena	0,17

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		94

5.1.4.5 Encuesta CBD: Turismo

La evaluación global se sustenta en las respuestas la encuesta por país a al Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) presentadas por el MAE en el Tercer Informe Nacional (MAE, 2009), que está desactualizado (Ilustración 39).

Ilustración 39: Generalidades de la capa tourism.

101.12 Encuesta CBD: Turismo		
tourism	tourism	Encuesta CBD: Turismo

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

La evaluación desarrollada por Halpern *et al.* (2012), sugiere tomar en cuenta al menos las siguientes condiciones: estructuras institucionales que aborden el objetivo, proceso claro para la implementación de la institución y si la institución ha sido eficaz en declarar sus objetivos.

La puntuación para el Golfo de Guayaquil se desarrolló en base a los siguientes criterios: ser Estado miembro del CBD, existencia de regulación para normar el turismo, y su aplicación y ejecución, efectividad y cumplimiento. Se le dio una puntuación equitativa a cada criterio de 0,25 puntos (Tabla 38).

Tabla 38: Calificaciones para la capa tourism.

Descripción	Variable	Criterios de evaluación				
		Miembro del CDB	Existencia de regulación	Aplicación y ejecución	Efectividad y cumplimiento	Puntaje Total
Puntaje asignado ISO global.	9. Turismo	0,25	0,25	0,25	0,25	1
Puntaje evaluación Golfo de Guayaquil.		0,25	0,25	0,13	0,06	0,688

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		95

Las calificaciones fueron desarrolladas por el equipo técnico en base de la información local disponible (Tabla 39). Se obtiene un valor de 0,688 que es utilizado en las tres provincias por igual. El desarrollo de la calificación de esta capa puede ser consultado en la sección de anexos (README 101.12, Tabla 101.12 y CSV 101.12).

Tabla 39: Calificaciones provinciales para OHI Ecuador tourism.

Región	Provincia	Puntaje de Resiliencia
1	El Oro	0,688
2	Guayas	0,688
6	Santa Elena	0,688

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

5.1.4.6 Maricultura

La metodología global de ISO tomó en cuenta las respuestas a la encuesta por país del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) presentada en el Tercer Informe Nacional (MAE,2009), que como ya se ha mencionado, se encuentra desactualizado. Por lo que, para la evaluación del ISOGG se definieron y calificaron los criterios de evaluación que constan en la Tabla 40.

En la Ilustración 40, se presentan las generalidades de la capa maricultura.

Ilustración 40: Generalidades de la capa mariculture.

100.7 Encuesta CBD: Maricultura		
mariculture	<i>Mariculture</i>	Encuesta CBD: Maricultura

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

La evaluación de la capa de Resiliencia de maricultura en el Golfo de Guayaquil, se fundamenta en los siguientes criterios:

- i) *Puntaje total*.- El puntaje total máximo que se puede obtener es 1.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		96

ii) *Miembro del CDB.*- Se asigna la mitad del puntaje total si el país es Estado Parte del Convenio de la Diversidad Biológica y 0 si no lo es.

iii) *Gestión normativa.*- La otra mitad del puntaje total es evaluado proporcionalmente en función de los siguientes criterios sobre la gestión normativa: a) existencia de regulación, b) aplicación y ejecución, y c) efectividad y cumplimiento.

El resultado de la aplicación de los criterios de evaluación para la Resiliencia sobre maricultura es de 0,90, tal como se presenta en la Tabla 40.

Tabla 40: Criterios de evaluación y calificación de la Resiliencia mariculture.

Descripción	Variable	Criterios de evaluación				
		Miembro del CDB	Existencia de regulación	Aplicación y ejecución	Efectividad y cumplimiento	Puntaje Total
Puntaje asignado ISO global.	7. Maricultura	0,25	0,25	0,25	0,25	1
Puntaje evaluación Golfo de Guayaquil.		0,5	0,17	0,125	0,125	0,917

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Las calificaciones fueron desarrolladas por el equipo técnico en base de la información disponible. El puntaje obtenido es por un valor de 0,917 y se la utiliza en las tres provincias por igual (Tabla 41). El desarrollo en detalle de esta capa pueden ser consultados en los anexos: README 101.7, Tabla 101.7 y CSV 101.7.

Tabla 41: Calificaciones provinciales para el ISO del Golfo de Guayaquil: capa mariculture.

Región	Provincia	Puntaje de Resiliencia
1	El Oro	0,917
2	Guayas	0,917
6	Santa Elena	0,917

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		97

5.1.4.7 Especies exóticas

La metodología global evalúa el número y tipo de especies invasoras y perjudiciales en cada ecorregión marina en base del estudio de Molnar *et al.* (2008).

En la Ilustración 41 se presentan las generalidades de la capa alien_species.

Ilustración 41: Generalidades de la capa alien_species.

101.2 Especies exòticas		
alien_species	Alien especies	<i>Alien species</i>

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

La evaluación desarrollada por Halpern *et al.* (2012b), sugiere tomar en cuenta al menos las siguientes condiciones: estructuras institucionales que aborden el objetivo, proceso claro para la implementación de la institución y si la institución ha sido eficaz en declarar sus objetivos.

La puntuación levantada para el Golfo de Guayaquil se desarrolló en base a los siguientes criterios: ser Estado miembro del CDB, existencia de regulaciones sobre especies exóticas, ser Estado signatario Convenio Organización Marítima Internacional (OMI) sobre especies exóticas, aplicación y ejecución, efectividad y cumplimiento de la normatividad. Se le dió una puntuación equitativa a cada criterio (0,20) y su calificación se presenta en la Tabla 42.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		98

Tabla 42: Calificaciones para la capa alien species.

Descripción	Variable	Criterios de evaluación					
		Miembro del CDB	Existencia de regulación	Signatario Convenio Organización Marítima Internacional (OMI) sobre especies exóticas	Aplicación y ejecución	Efectividad y cumplimiento	Puntaje Total
Puntaje asignado ISO global.	8. CBD alien species	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1
Puntaje evaluación Golfo de Guayaquil.		0,20	0,20	0,20	0,05	0,03	0,68

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Las calificaciones fueron desarrolladas por el equipo técnico en base de la información disponible. El puntaje obtenido fue de 0,68 y utiliza este valor en las tres provincias por igual. Los detalles de la calificación de esta capa pueden ser consultados en los anexos: README 101.2, Tabla 101.2 y CSV 101.2.

Tabla 43: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil alien species.

Región	Provincia	Puntaje de Resiliencia
1	El Oro	0,68
2	Guayas	0,68
6	Santa Elena	0,68

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

5.1.4.8 Resiliencia del compromiso a la CITES

La metodología global evalúa si el Ecuador es o no Estado miembro de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Según los datos que se presentan en la Tabla 44, el Ecuador firmó y ratificó la CITES el año 1975.

En la Ilustración 42 , se presentan las generalidades de la capa cities.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		99

Ilustración 42: Generalidades de la capa cites.

101.17 Resiliencia del compromiso a la CITES		
cites	<i>Resilience from commitment to CITES</i>	Resiliencia del compromiso a la CITES

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Tabla 44: CITES – Fechas de Ecuador como país signatario de CITES.

Nombre del país	Siglas	Región	Tipo	Fecha de suscripción	Entrada en vigor
Ecuador	EC	Central and South America and the Caribbean.	Ratification	11/02/1975	01/07/1975

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Los detalles de la puntuación de esta capa pueden ser revisados en anexos (README 101.17, Tabla 101.17 y CSV 101.17).

Tabla 45: Calificaciones provinciales para OHI Golfo de Guayaquil cites.

Región	Provincia	Puntaje de Resiliencia
1	El Oro	1
2	Guayas	1
6	Santa Elena	1

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

5.1.4.9 Fortaleza de gobernanza indicada con el GTI

La metodología global utiliza el Índice Mundial de Gobernanza (WGI por sus siglas en inglés) basado en sus seis puntuaciones combinadas.

En la Ilustración 43, se presentan las generalidades de la capa wgi_all.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		100

Ilustración 43: Generalidades de la capa wgi_all.

101.19 Fuerza de gobierno indica con el GTI		
wgi_all	Strength of governance indicated with the WGI	Fuerza de gobierno indica con el GTI

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Los Indicadores Mundiales de Gobernanza (WGI, por sus siglas en inglés) se refieren a “seis dimensiones de gobernanza”, calculadas por un proyecto del Banco Mundial y que permite comparar datos entre 215 países, por lo que se considera una fuente de información global aplicable para la estimación del ISOGG, ante la falta de otra información equivalente (Tabla 46).

El Banco Mundial define como gobernanza a *“las tradiciones e instituciones mediante las cuales se ejerce la autoridad en un país. Esto incluye el proceso por el cual se seleccionan, controlan y son reemplazados los gobiernos; la capacidad del gobierno para formular y aplicar eficazmente políticas acertadas; y el respeto de los ciudadanos y el Estado por las instituciones que gobiernan las interacciones económicas y sociales entre ellos”*.

Por su parte las dimensiones para evaluar la gobernanza se refieren a lo siguiente: i) voz y rendición de cuentas, ii) estabilidad política y ausencia de violencia, iii) eficiencia gubernamental, iv) calidad regulatoria, v) estado de derecho, y vi) control de la corrupción.

Respecto a la calidad de Gobernanza Halpern *et al.* (2012b), indica que la información fue obtenida del Banco Mundial (The World Bank Group); se adoptó esta fuente dado que dentro de su información histórica, ésta presenta información de Ecuador desde el año de 1996 hasta el 2013.

De los reportes emitidos por esta organización, se puede observar que en Ecuador ninguno de los 6 indicadores que presenta el Banco Mundial alcanza el rango percentil 50; esto significa indicadores de baja gobernabilidad por estar debajo del 50%.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	“Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		101

Tabla 46: Indicadores de gobernabilidad en todo Ecuador.

Indicador	Año	Número de fuentes	Puntuación Gobernabilidad (-2,5 a +2,5)	Percentil (0 a 100)	Estándar
Control de la Corrupción.	2003	7	-0,80	23,41	0,19
	2008	12	-0,79	22,33	0,18
	2010	13	-0,61	32,06	0,15
Efectividad Gubernamental.	2003	7	-0,83	19,51	0,17
	2008	9	-0,85	19,90	0,20
	2010	10	-0,49	37,32	0,19
Estabilidad Política.	2003	5	-1,00	20,19	0,29
	2008	6	-0,73	20,57	0,26
	2010	8	-0,20	39,81	0,23
Calidad Regulatoria.	2003	7	-0,67	24,51	0,18
	2008	8	-1,13	13,59	0,19
	2010	10	-0,94	19,62	0,18
Estado de Derecho.	2003	10	-0,77	26,32	0,17
	2008	15	-1,18	10,10	0,15
	2010	16	-0,95	18,01	0,14
Voz y Rendición de Cuentas.	2003	9	-0,18	40,81	0,17
	2008	15	-0,29	39,90	0,12
	2010	16	-0,29	39,81	0,11

Fuente: The World Bank Group (2014).

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Los datos promedio de las seis puntuaciones medidas por el Índice Mundial de Gobernanza se miden en un rango de -2,5 a 2,5. Estos datos fueron reescalados en un rango de 0 a 1, originando los resultados que se presentan en la Tabla 47.

Tabla 47: Índice de Gobernanza reescalado para Ecuador.

Año	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
Ecuador	-0,80	-0,78	-0,72	-0,58	0,339079	0,344783	0,356736	0,384305

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		102

El puntaje de Resiliencia para esta capa de datos es uniforme para las tres provincias, considerando que este es un indicador global que no puede ser diferenciado a nivel provincial (Tabla 48). Los cálculos desarrollados para la calificación de esta meta son analizados en los anexos: README 101.19, Tabla 101.19 y CSV 101.19.

Tabla 48: Calificaciones provinciales para OHI Ecuador wgi_all.

Región	Provincia	Puntaje de Resiliencia
1	El Oro	0,384305
2	Guayas	0,384305
6	Santa Elena	0,384305

Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

5.2 Puntaje obtenido por la meta Biodiversidad

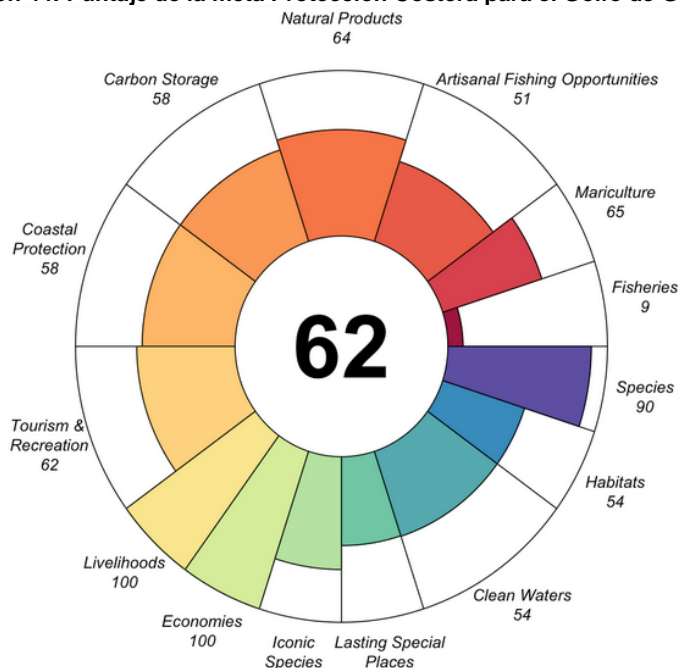
El puntaje de la meta Biodiversidad es de 72 puntos, el cual fue calculado del promedio entre un relativo bajo puntaje obtenido por la submeta Hábitat (54 puntos) y el alto puntaje de la submeta Especies (90 puntos), tal como se muestra en la Ilustración 44.

En efecto, el índice de Salud de la submeta **Hábitats** alcanzó 54 puntos, esto es, 8 puntos por debajo del ISO promedio para el Golfo de Guayaquil (62 puntos), lo cual evidentemente estaría relacionado con el deterioro de los hábitats predominantes evaluados en el Golfo como son: el manglar en la franja costera y los fondos suaves en los ambientes submarinos, cuya recuperación está prevista como punto de referencia de la evaluación de esta submeta.

De su parte la submeta **Especies** alcanzó una puntuación de 90, que significa 28 puntos superior a la puntuación del ISOGG promedio, lo cual obedece a la rica biodiversidad que se encuentra en el área de estudio, reflejada en un alto número de especies; la mayoría de aquellas constan en el Libro Rojo de UICN y se encuentran en la categoría de Baja Preocupación (LC), que es el punto de referencia establecido para la evaluación de especies.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		103

Ilustración 44: Puntaje de la meta Protección Costera para el Golfo de Guayaquil.



Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

5.3 Puntajes de la meta Biodiversidad en el contexto provincial

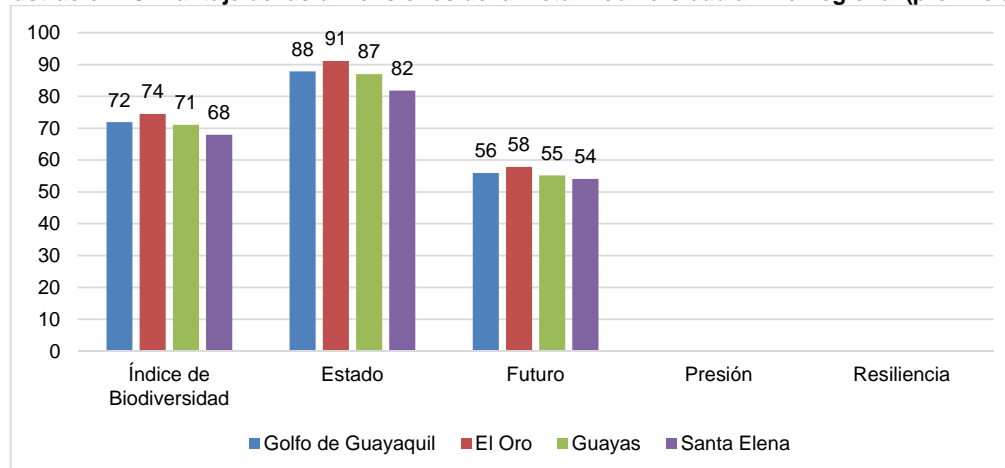
La puntuación de la meta **Biodiversidad** no presenta variaciones significativas entre las provincias analizadas, pues registra una diferencia de 6 puntos entre un mínimo de 68 puntos en la provincia de Santa Elena y un máximo de 74 puntos en la provincia de El Oro, con un valor intermedio de la provincia del Guayas de 71 puntos, la cual apenas se diferencia de 1 punto con el promedio. La puntuación obtenida refleja la importancia del área de estudio total desde la perspectiva de biodiversidad, a pesar de encontrarse distante de alcanzar su punto de referencia, particularmente en lo que a recuperación del hábitat se refiere, tal como ha sido arriba señalado.

El **Estado** de la meta Biodiversidad alcanza una puntuación promedio de 88 puntos en el Golfo de Guayaquil, con una variación de 9 puntos entre las provincias. En la provincia de El Oro se registra la más alta puntuación (91 puntos) lo cual indica que está más cerca de alcanzar el Punto de Referencia en relación a las otras provincias que tienen puntuaciones menores: la provincia del Guayas con 87 puntos y la provincia de Santa Elena con 82 puntos.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		104

La puntuación de **Futuro** alcanzada por la provincia de El Oro es superior en el Golfo de Guayaquil con 58 puntos en relación a las otras provincias del área de estudio; lo cual indica que la provincia de El Oro tiene mejores posibilidades de alcanzar su Punto de Referencia.

Ilustración 45: Puntaje de las dimensiones de la meta Biodiversidad a nivel regional (provincial).



Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

5.4 Puntaje de las dimensiones de la meta

5.4.1 Hábitat

La puntuación de la **submeta Hábitat** muestra de mejor manera las diferencias de puntuaciones entre las provincias, alcanzando un promedio de 54 puntos en el Golfo de Guayaquil, lo cual es muy distante de alcanzar su Punto de Referencia. Para interpretar estos resultados, cabe recordar que los hábitats predominantes en el Golfo de Guayaquil son: los manglares y los fondos duros; cuya recuperación (establecida como Punto de Referencia) va a variar en relación con la superficie deteriorada por las actividades humanas.

En general, se observan variaciones entre las regiones del área de estudio como se anota a continuación:

- La provincia de El Oro alcanza un índice de Hábitat de 59 puntos, valor superior al promedio del área de estudio. El puntaje obtenido obedece a que, siendo el manglar y los fondos suaves los hábitats evaluados, representados con una extensión menor y

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		105

consecuente afectación del hábitat que la provincia del Guayas, su recuperación se encuentre más cerca del Punto de Referencia que la provincia indicada.

- La provincia del Guayas registra un índice de 53 puntos, esto es, un puntaje inferior al índice de hábitat para el Golfo de Guayaquil (54 puntos).
- La provincia de Santa Elena registra 46 puntos, siendo ésta la menor puntuación del área de estudio.

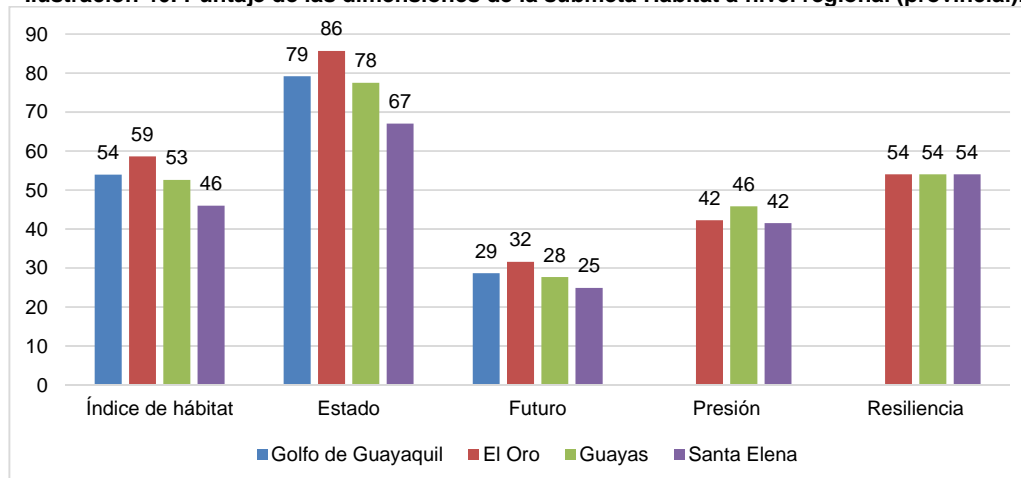
El **Estado** de la submeta hábitat alcanza 79 puntos. La provincia de El Oro registra 86 puntos, la provincia del Guayas con 78 puntos y la provincia de Santa Elena con 67 puntos.

La puntuación de **Futuro** alcanzada por el Golfo de Guayaquil es de 29 puntos, la provincia de Santa Elena registra la menor puntuación en el Golfo de Guayaquil con 25 puntos en relación a las otras provincias de estudio.

Dentro de las calificaciones de **Presiones** la puntuación más alta pertenece a la provincia del Guayas, en este caso también afectada por el deterioro del hábitat en el manglar y los fondos suaves.

Todas las provincias del Golfo de Guayaquil registran la misma calificación de **Resiliencia** (54 puntos), debido a que el marco normativo ambiental aplicable a la protección del hábitat es general y no específico para cada una de las provincias.

Ilustración 46: Puntaje de las dimensiones de la submeta Hábitat a nivel regional (provincial).



Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		106

5.4.2 Especies

La puntuación de la submeta **Especies** alcanza 90 puntos, lo cual expresa tanto la riqueza de diversidad de fauna marina existente en el Golfo de Guayaquil como el alto número de especies amenazadas que se encuentran registradas en el Libro Rojo de UICN en la categoría de bajo riesgo o Preocupación Menor (LC). Todas las provincias del Golfo de Guayaquil registran la misma calificación, ya que en este caso se tratan de especies marinas de una amplia distribución que trascienden no solo los límites provinciales analizados, sino también a las fronteras de varios países en la mayoría de los casos.

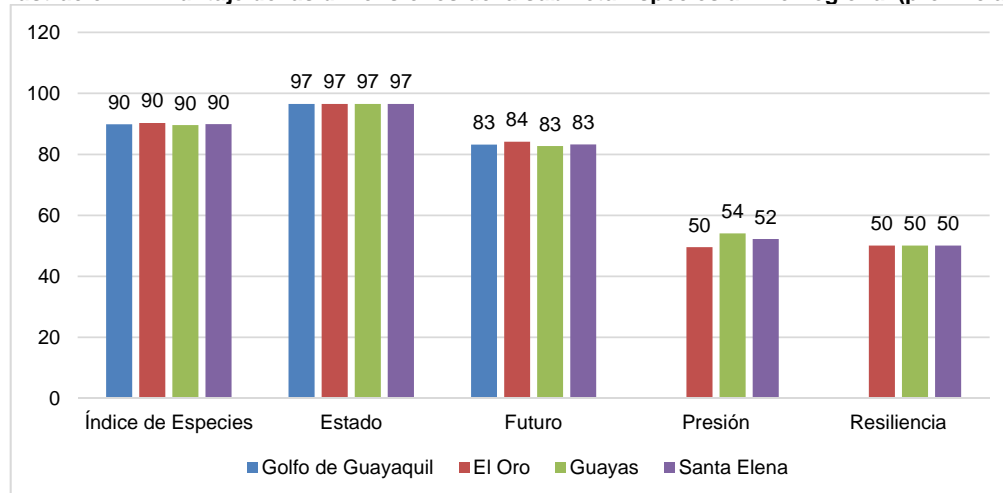
El **Estado** de la submeta Especies alcanza 97 puntos. De la misma manera todas las provincias registran la misma calificación.

La puntuación de **Futuro** que alcanza el Golfo de Guayaquil es 83 puntos, la provincia de El Oro refleja la mayor puntuación en el Golfo de Guayaquil con 84 puntos en relación a las otras provincias de estudio.

La puntuación de **Presiones** más alta pertenece a la provincia del Guayas con 54 puntos, aunque en general las variaciones no son significativas.

Las **Resiliencias** son iguales para todas las provincias del Golfo de Guayaquil (50 puntos).

Ilustración 47: Puntaje de las dimensiones de la submeta Especies a nivel regional (provincial).



Elaboración: Asociación Consulsua – Biótica para Estudios Marinos, 2015. Estimación ISO del Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		107

5.5 Vacíos de información

Entre los vacíos de información destacan los siguientes:

- No existe conocimiento sobre las especies no – comerciales.
- Carencia de información sistemática de largo plazo sobre de especies de importancia para la biodiversidad biológica.

5.6 Información cartográfica

La información cartográfica aplicable a la meta Biodiversidad ha sido presentada en la Sección 1.1.2 correspondiente a la metodología, respondiendo al esquema de presentación requerida por SETEMAR. En todo caso, los mapas que respaldan la evaluación de ISOGG aplicable a la meta Biodiversidad se incluyen como Anexo 5.

5.7 Marco institucional y normativo

5.7.1 Marco institucional

La Biodiversidad es regulada por el Ministerio del Ambiente (MAE). Según el portal del MAE⁹, la misión es la siguiente: *“ejercer de forma eficaz y eficiente la rectoría de la gestión ambiental, garantizando una relación armónica entre los ejes económicos, social, y ambiental que asegure el manejo sostenible de los recursos naturales estratégicos”*.

En cuanto a control intervienen fuera de las áreas protegidas la Dirección Nacional de Espacios Acuáticos (DIRNEA) y la Subsecretaría de Recursos Pesqueros (SRP).

La misión de la DIRNEA es *“gestionar la seguridad integral de los espacios acuáticos, mediante la planificación de operaciones de control de las actividades marítimas y fluviales, seguridad en la navegación, seguridad de la vida humana en el mar y colaborar en el control del medio ambiente marino costero; a fin de contribuir a la defensa de la soberanía y la integridad territorial; y, con su contingente apoyar al desarrollo nacional y la seguridad pública y del Estado”*¹⁰.

⁹ <http://www.ambiente.gob.ec/valores-mision-vision/>

¹⁰ <http://www.dirnea.org/es-ES/la-institucion/mision.html>

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		108

La misión de la SRP es: “*Gestión estratégica en la regulación, fomento y aprovechamiento de las actividades pesqueras y acuícola, sobre la base de políticas, estrategias, normas e instrumentación técnica y legal para el efecto*”¹¹.

5.7.2 Marco normativo

En la constitución vigente del año 2008, se encuentran las siguientes disposiciones relevantes sobre la Biodiversidad:

- “...Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país...”. (Art. 14).
- “Conservar y promover sus prácticas de manejo de la biodiversidad y de su entorno natural. El Estado establecerá y ejecutará programas, con la participación de la comunidad, para asegurar la conservación y utilización sustentable de la biodiversidad.”. (Art. 57).
- “El Estado central tendrá competencias exclusivas sobre: Los recursos energéticos; minerales, hidrocarburos, hídricos, biodiversidad y recursos forestales.” (Art. 261).
- “...Se consideran sectores estratégicos la energía en todas sus formas, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables, el transporte y la refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético...”. (Art. 313).
- Capítulo segundo: Biodiversidad y recursos naturales. Sección segunda: Biodiversidad.

¹¹ <http://www.viceministerioap.gob.ec/la-institucion>

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	“Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil”.	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		109

6 DISCUSIÓN

La estimación del Índice de Salud de los Océanos aplicada al Golfo de Guayaquil, nos proporciona un avance en el conocimiento de esta importante zona geográfica, que ha sido identificada como una de las áreas prioritarias de biodiversidad marina en el país. En efecto, se trata de una zona de transición en el Pacífico Sudeste donde confluyen las principales corrientes marinas de la región, presentando una singular variabilidad oceanográfica estacional y espacial, por lo que se encuentran presentes afinidades zoogeográficas mixtas que hacen de esta área una zona importante de biodiversidad de especies marinas y para la producción pesquera (CAAM, 1996; Hurtado, *et al.*, 2000 citado en MAE-ECOCIENCIA-UICN; Terán *et al.*, 2006).

El resultado de esta evaluación, ha permitido actualizar el inventario de especies marinas del Golfo de Guayaquil, orientado a cumplir con las exigencias específicas de información requeridas para la evaluación del ISOGG, el cual puede servir como línea base de información para comparaciones futuras; no obstante, es preciso señalar que la revisión de la información indica que no existen suficientes estudios cuantitativos de la biodiversidad del Golfo de Guayaquil, que puedan servir de insumo desde la perspectiva de manejo. De hecho, aún las estadísticas pesqueras necesarias para la administración pesquera de las especies comerciales, son deficitarias e incongruentes entre las diferentes fuentes de información; por lo que el vacío de información de las especies no – comerciales, se limita a iniciativas dispersas de la academia y voluntariosos estudios de especialistas y organismos no gubernamentales, usualmente enfocados en temas puntuales de interés y por lo general discontinuados. Aspectos que, como ha quedado previamente indicado, no inciden en la estimación del ISO, por lo que no corresponden a esta evaluación, pero que cabe anotarlos para que sea tomado en cuenta, donde corresponda, en la planificación nacional y sectorial para fortalecer la investigación científica orientada al manejo de la biodiversidad marina.

De la evaluación realizada sobre lo que le compete a este estudio, el índice de la meta Biodiversidad alcanzó el puntaje más alto (72 puntos) de las metas que capturan los aspectos biofísicos; lo cual, como se ha presentado en la sección correspondiente a resultados, se debe a la muy alta calificación (90 puntos) que obtuvo la submeta Especies

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		110

y a pesar del relativo bajo puntaje de la submeta Hábitats (54 puntos) que captura el deterioro del hábitat.

En otras palabras, se ratifican los antecedentes históricos disponibles que caracterizan el Golfo de Guayaquil como un sitio privilegiado por la naturaleza, y cuya biodiversidad marina se mantiene a pesar del deterioro del hábitat al que ha estado sujetos, particularmente el manglar en la franja costera y los fondos suaves en los ambientes submarinos, causados principalmente por la tala del manglar para la expansión camaronera y urbana, y las faenas pesqueras arrastreras de camarón.

En dicho contexto, cabe destacar el fortalecimiento del marco constitucional y normativo vigente a partir de la constitución dictada el año 2008, que hace expresa referencia a la conservación, manejo y uso sustentable de ecosistemas frágiles y amenazados entre los que se mencionan a los manglares y los ecosistemas marinos y costeros; lo cual sin duda aporta en la calificación de la Resiliencia, la misma que puede mejorarse significativamente a través de su implementación.

En cuanto a la submeta Especies, el inventario realizado indica que las especies comerciales son una pequeña fracción de la rica biodiversidad existente, por lo que en cuanto a número de especies no afecta la calificación de ISO. No obstante, no dejan de preocupar los resultados obtenidos en la meta Provisión de Alimentos, que captura el estado de la explotación de los recursos pesqueros, en cuyo caso se observan dramáticas reducciones de las capturas de ciertas especies de peces pelágicos pequeños, y cuya presencia actual es insignificante o incluso están desapareciendo de las estadísticas pesqueras como las sardinas y pinchaguas. Situación que evidentemente no afectará la calificación de la submeta Especies en la medida en que tales especies no pasen a formar parte de las categorías de más alto riesgo de la Lista Roja de la UICN. De hecho, la mayor parte corresponde a especies registradas con distribución al Golfo de Guayaquil pertenecen a la categoría menor preocupación (LC) de la UICN, lo cual incide en la alta calificación obtenida por esta submeta.

También hay que considerar que el ISO en su filosofía no captura aspectos como las relaciones tróficas, por lo que la pesca excesiva de especies ecológicamente vulnerables como tiburones y rayas tampoco tendrán una incidencia mayor en el puntaje de la meta a menos que alcancen categorías de alto riesgo. Al respecto, cabe mencionar que existen

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		111

reportes de otros lugares del mundo donde la sobrepesca de estas especies produce efectos en cascada en la cadena trófica, esto es, que al disminuir los depredadores tope incrementa la abundancia de otras especies llegando incluso al colapso de algunas pesquerías (Myers *et al.*, 2007, citado en Elvira y Almodóvar, 2007).

Aspectos arriba indicados que deben ser tomados en consideración en futuras evaluaciones del ISOGG, para evitar tener un espejismo con la alta calificación obtenida en la meta de biodiversidad.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		112

7 CONCLUSIONES

Lo que se puede destacar del análisis de la información disponible es lo siguiente:

- La Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil es variada y la gran mayoría de las especies que constan en el Libro Rojo corresponden a la categoría de riesgo de Baja Preocupación (LC) de la UICN, lo cual se refleja en el alto puntaje alcanzado por la meta Especies de Biodiversidad.
- El deterioro histórico al que estuvieron sujetos los hábitats predominantes del área de estudio como son el manglar y los fondos suaves submarinos, previo a la adopción de medidas de protección, son Presiones que evidentemente incidieron en la reducción de la puntuación de la meta, pero aún así sigue siendo una de las metas mejor puntuadas de la evaluación del ISOGG.
- El fortalecimiento del marco normativo, a partir de la vigencia de la constitución del año 2008, particularmente en lo que se refiere a la regularización del sector camaronero y obligación de reforestación, prohibición de operación de la flota arrastrera de camarón, entre otras, contribuyen indudablemente con la puntuación de resiliencias; sin embargo, sus resultados solo podrán medirse cuando estén disponibles datos oficiales sobre la recuperación del manglar, equivalentes a los estudios multitemporales realizados por el extinto CLIRSEN; así como de la recuperación de los fondos suaves donde arrastró por décadas la flota camaronera.
- En lo que respecta a la submeta Especies, ésta alcanza una de las puntuaciones más altas de la evaluación del ISOGG, en parte gracias a la riqueza de la biodiversidad existente en el Golfo de Guayaquil, pero también favorecida por el alto número de especies que se encuentran registradas en la categoría de riesgo de Preocupación menor (LC) de la UICN que es el Punto de Referencia adoptado para esta meta. Lo cual si bien es cierto es alentador, no dejan de preocupar los resultados obtenidos por otras metas como Provisión de Alimentos, que destaca la notable reducción de las capturas y el incremento de la pesca incidental de especies amenazadas como los tiburones, lo que indica la necesidad de fortalecer las medidas de control y manejo de las pesquerías, así como de conservación de especies y hábitats, no solamente en aguas costeras como es en la actualidad, si no que se proyecte la protección, uso y

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		113

manejo de áreas marinas protegidas en aguas oceánicas, para preservar muestras representativas de la biodiversidad marina existente en áreas demersales inexploradas en el talud continental hacia donde está proyectada la expansión de la frontera pesquera.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		114

8 RECOMENDACIONES

- Fomentar la investigación científica, la publicación y difusión de la información, para llenar los grandes vacíos del conocimiento sobre los diferentes grupos taxonómicos, y en particular sobre las especies amenazadas de extinción, listadas en el Libro Rojo de la UICN, lo cual disminuiría la dependencia de la información global para los propósitos de la evaluación del ISO.
- Promover evaluaciones periódicas de especies y ecosistemas submareales e intermareales, especialmente dentro de las AMPs con el fin de poder detectar los cambios que ocurren por efectos naturales o antropogénicos y encausar esfuerzos de mitigación.
- Realizar un estudio actualizado de la cobertura del manglar, con metodología similar a la realizada por el extinto CLIRSEN, para mantener la secuencia multitemporal y el reconocimiento oficial correspondiente.
- Diseñar e implementar sistemas de monitoreo en áreas submareales que fueron tradicionalmente de arrastre de la extinta flota camaronera para documentar su recuperación y contar con datos cuantitativos directos sobre biodiversidad marina.
- Proveer a las AMPs costeras de un mejor sistema de protección y conservación de sus especies y ecosistemas, implementando las zonas de uso dentro de la AMPs e incrementando el conocimiento público. Estas mejoras se traducirán en una mayor Resiliencia e incrementaría su puntaje.
- Gestionar la actuación coordinada de las autoridades pesqueras y marítimas, para lograr que la población acoja una cultura de respeto, sobre las vedas, tamaños de captura y el calendario pesquero; así como establecer una base de datos pública sobre infracciones que permita afinar el sistema de evaluación de Presiones y Resiliencias en base de datos cuantitativos.
- Mejorar el conocimiento de las especies invasoras marinas que se encuentran establecidas en el Ecuador y de las potenciales especies a llegar y establecerse, las cuales contribuyen a la pérdida de la biodiversidad.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		115

- Realizar campañas de difusión sobre la biodiversidad marino-costera en escuelas, colegios, universidades y público en general.
- Realizar patrullajes permanentes en el Golfo de Guayaquil, para controlar la pesca ilícita y la piratería.
- Realizar más campañas para continuar reforestando los manglares del Golfo, esto propendería a incrementar el secuestro de carbono y evitar la pérdida de Biodiversidad y Protección Costera.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		116

9 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PROYECTADAS Y EJECUTADAS

En el Anexo 6 se describen las actividades y el porcentaje de avance de la meta Biodiversidad, en el anexo se puede observar que el porcentaje de avance de la meta es del 100% ya que se realizó el cálculo total de la meta y del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		117

10 BIBLIOGRAFÍA

- Alava, J.J., Lindop, A. y Jacquet, J. (2015). *Marine Fisheries Catch Reconstructions for Continental Ecuador: 1950-2010*. Working Paper # 2015 – 34. The paper is made available by the Fisheries Centre, University of British Columbia, Vancouver, BC, V6T 1Z4. Canada.
- Asociación Consulsua – Biótica (2014). *Informe Metodológico Inicial. Documento no publicado entregado a SETEMAR como producto del proyecto “Estimación del Índice de Salud del Océano del Golfo de Guayaquil”*. Octubre 2014. 81 p. + Anexos.
- CEDEGE-CAURA-FAGROMEN (2002). *Caracterización del medio físico – natural de las áreas naturales protegidas, fauna, vegetación, recursos bioacuáticos y turismo para el Plan Integral Socioambiental de la cuenca del Guayas y península de Santa Elena (PIGSA)*.
- Comisión Asesora Ambiental de la Presidencia de la República del Ecuador (CAAM). (1996). *Desarrollo y problemática ambiental del área del Golfo de Guayaquil*. Quito: Crearimagen.
- CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos). (1969). *Actualización del Estudio Multitemporal de Manglares, Camaroneras y Áreas Salinas en la Costa continental Ecuatoriana al año 1969*. Quito: CLIRSEN.
- CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos). (1984a). *Mapas de camaroneras, manglares y áreas salinas de Boca de Pagua, El Guabo, El Palmar, Huaquillas, Isla Jambelí, Isla Pongal, La Raquel, Las Huacas y Machala*.
- CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos). (1984b). *Mapas de camaroneras, manglares y áreas salinas de Colonche, Chongón, Guayaquil, Durán, Puerto Carrizal, Puerto Nuevo, La Ensenada, Safando, Punta Arenas, Bocanita, San Guillermo, Taura, Sabana*

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		118

Grande, Isla de los Chalenes, Pto. Los Morreños, Santo Domingo Grande, Churute, Río San Miguel, Pto. Pizarro, Estero Salado, Puerto Roma, entre otros.

- CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos). (1987a). *Mapas de camarónicas, manglares y áreas salinas de Boca de Pagua, El Guabo, El Palmar, Huaquillas, Isla Jambelí, Isla Pongal, La Raquel, Las Huacas, Machala, entre otros.*
- CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos). (1987b). *Mapas de camarónicas, manglares y áreas salinas de Colonche, Chongón, Durán, El Morro, Enunga, Estero Salado, entre otros.*
- CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos). (1991). *Estudio multitemporal de manglares, camarónicas y áreas de salinas de la costa ecuatoriana mediante el empleo de la información de sensores remotos.* Memoria Técnica. Convenio de cooperación técnica entre la DIGMER, PMRC, SRP y el CLIRSEN.
- CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos). (1995). *Estudio multitemporal de manglares, camarónicas y áreas de salinas de la costa ecuatoriana, actualizado a 1995.* Convenio de cooperación técnica entre el INEFAN y el CLIRSEN.
- CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos). (1999). *Estudio multitemporal de manglares, camarónicas y áreas de salinas de la costa ecuatoriana mediante el empleo de la información de sensores remotos.* Memoria Técnica. Convenio de cooperación técnica entre el CLIRSEN y el PROYECTO PATRA (Proyecto de Asistencia Técnica para la Gestión Ambiental).
- CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos). (2006). *Actualización del Estudio Multitemporal de Manglares, Camarónicas y Áreas Salinas en la Costa Continental Ecuatoriana.* Convenio de cooperación técnica entre el CLIRSEN y el PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSOS COSTEROS (PMRC).

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		119

- Elvira, B. y Almodóvar, A. (2007). *La sobrepesca de los grandes tiburones provoca el descenso de las capturas de moluscos*. Revista Science. Ciencia y conservación. 155:132-133. Mayo 2007. Recuperado de <http://www.ucm.es/data/cont/docs/568-2013-12-15-155-2007.pdf>.
- Halpern, B. et al. (2008). *A global map of human impact on marine ecosystems*. Science 319(5865):948-952. Recuperado de <https://www.nceas.ucsb.edu/globalmarine/impacts>.
- Halpern, B. et al. (2012a). *An index to assess the health and benefits of the global ocean*. Article. Nature 488, 615–620; doi:10.1038/nature11397. Recuperado el 2 de septiembre del 2014 de <http://www.oceanhealthindex.org/About/Methods/>.
- Halpern, B. et al. (2012b). *An index to assess the health and benefits of the global ocean*. Supplementary Information. Nature 488, 119 p.; doi:10.1038/nature11397. Recuperado el 2 de septiembre del 2014 de <http://www.oceanhealthindex.org/About/Methods/>.
- Hurtado, M., Yturralde, G., Hurtado-Domínguez, M.A., Hurtado-Domínguez, L.M. (2001). *Caracterización del medio físico – natural de las áreas naturales protegidas, fauna, vegetación, recursos bioacuáticos y turismo para el Plan Integral Socioambiental de la cuenca del Guayas y península de Santa Elena (PIGSA)*. Informe de consultoría presentado al consorcio de firmas consultoras CAURA – FAGROMEN.
- Hurtado, et al. (2012). Fondo de Agua para la Cuenca del Guayas. Informe de consultoría presentado a The Nature Conservancy.
- Hurtado y Hurtado Asociados. (2012). *Estado de la contaminación marina en el Ecuador*. Informe de consultoría a CPPS. Manuscrito inédito.
- IGM (Instituto Geográfico Militar). (2011). *Cartografía Base*. 1:50.000.
- INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). (2010a). *Censo de Población y Vivienda 2010. Ecuador*. Recuperado de <http://www.siise.gob.ec/siiseweb/>.
- INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). (2012). *División Política*. 1:50.000.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		120

- INOCAR (Instituto Oceanográfico de la Armada). (2012a). *Cartas Náuticas. Líneas de Batimetría IOA*. 1:50.000.
- Instituto Nazca de Investigaciones Marinas, Ecociencia, Ministerio del Ambiente, The Nature Conservancy, Conservación Internacional. (2007). *Prioridades para la conservación de la biodiversidad en el Ecuador continental*. Instituto Nazca de Investigaciones Marinas, EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, The Nature Conservancy, Conservación Internacional, Proyecto GEF: Sistema Nacional de Áreas Protegidas Ecuador.
- MAE (Ministerio del Ambiente Ecuador). (2009b). *Tercer Informe Nacional para el Convenio sobre la Diversidad Biológica*. Quito.
- MAE (Ministerio del Ambiente Ecuador). (2013). *Espacios Protegidos*. 1:50.000.
- Molnar, J., Gamboa, R.L., Revenga, C. y Spalding, M. (2008). *Assessing the global threat of invasive species to marine biodiversity*. Front Ecol Environ 2008; 6, doi: 10.1890/070064. View site (www.frontiersinecology.org). Recuperado de <http://ballast-outreach-ucsgpe.ucdavis.edu/files/136965.pdf>.
- NAZCA. (2006). *Áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad marina en Ecuador continental*.
- NCEAS (National Center for Ecological Analysis and Synthesis). (2013a). *Nutrientes 2013*.
- Ocean Health Index. (2014). *GUÍA CONCEPTUAL DEL INDICE DE LA SALUD DEL OCÉANO: FILOSOFÍA Y MARCO*.
- OHI (Ocean Health Index). (2014a). *Guía conceptual del Índice de la Salud del Océano: filosofía y marco*. Recuperado el 2 de septiembre del 2014 de <http://www.oceanhealthindex.org/Apps/OHI/Vault/Output?VaultID=7904&ts=1405000174>.
- OHI (Ocean Health Index). (2014b). *Guía para planificar una evaluación regional e informar la toma de decisiones*. Recuperado el 2 de septiembre del 2014 de <http://www.oceanhealthindex.org/Apps/OHI/Vault/Output?VaultID=8042&ts=1424275252>.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		121

- OHI (Ocean Health Index). (2014c). *The Ocean Health Index Assessment Manual*. Recuperado el 2 de septiembre del 2014 de <http://ohi-science.org/manual/index.html#discovering-and-gathering-appropriate-data-and-indicators>.
- Registro Oficial No. 064. (1981). *Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre*. L. 74-PCL. 24 de Agosto de 1981. Quito. Ecuador.
- Rivera, F. (2015). *Inventario de la biodiversidad de especies marinas en el Ecuador Continental*. Manuscrito en preparación. Salinas. Ecuador.
- SEDAC (Socioeconomic Data and Applications Center). (2015). *Population Density Future Estimates 2005* SEDAC: Palisades, NY: NASA Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC). <http://sedac.ciesin.columbia.edu/sedac>, Accessed 02/07/2015.
- SENPLADES (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo). (2013). *Plan Nacional de Desarrollo/ Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017*. ISBN-978-9942-07-448-5. Quito. Ecuador (primera edición, 11 000 ejemplares).
- Suéscum, R., Maridueña, A., Castro, R., Moncayo, D., Morán, C., Estrella, T., Gualé, M. y Sonnenholzner, J. (1998). *Condiciones físicas y químicas de los ríos Babahoyo y Daule durante 1994-1996*. Guayaquil-Ecuador.
- Terán, M.C., Clark, K., Suárez, C., Campos, F., Denkinger, J., Ruiz, D. y Jiménez, P. (2006). *Análisis de Vacíos e Identificación de Áreas Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad Marino-Costera en el Ecuador Continental*. Resumen Ejecutivo. Ministerio del Ambiente. Quito, Ecuador. Ministerio del Ambiente 2006.
- The World Bank Group. (2014). *Worldwide Governance Indicators Ecuador*. Recuperado de <http://info.worldbank.org/governance/wgi/index.aspx#home>.
- The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 26 May 2015.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		122

11 ANEXOS

11.1 ANEXO 1: MAPA ÁREA DE ESTUDIO

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		123

11.2 ANEXO 2: DATOS CRUDOS

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		124

11.3 ANEXO 3: TABLAS ANEXAS Y READMES DE LA META BIODIVERSIDAD

TABLAS ANEXAS

Tabla 10.1.1a: Extensión del hábitat para fondos duros.

Tabla 10.1.1b: Extensión del hábitat para fondos blandos.

Tabla 10.1.2: Salud del hábitat en fondos suaves.

Tabla 10.1.3: Tendencia del hábitat en fondos suaves.

Tabla 10.1.4a: Presencia del hábitat para corales.

Tabla 10.1.4b: Presencia del hábitat para fondos duros.

Tabla 10.1.4c: Presencia del hábitat para fondos suaves.

Tabla 10.2: Especies

Tabla 10.2.1a: Estado para especies de fondos blandos.

Tabla 10.2.1b: Estado para especies de fondos duros.

Tabla 10.2.2a: Tendencia para especies de fondos blandos.

Tabla 10.2.2b: Tendencia para especies de fondos duros.

Tabla 100.14 Contaminación química terrestre

Tabla 100.3 Contaminación por nutrientes costera

Tabla 100.11 Destrucción de hábitats de fondo suave subameral

Tabla 100.4 Destrucción de hábitats intermareal

Tabla 101.13 Encuesta CBD: Agua

Tabla 101.5 Encuesta CBD: Hábitat costero

Tabla 100.4 Encuesta CDB: v3 pesca costera

Tabla 101.8 Encuesta CDB: v1 pesca en el océano

Tabla 101.12 Encuesta CBD: Turismo

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		125

Tabla 100.7 Encuesta CBD: Maricultura

Tabla 101.2 Especies Exóticas

Tabla 101.17 CITES

Tabla 101.19 Fuerza de gobierno indica con el GTI

READMEs

10.1.1a: Readme Extensión del hábitat para fondos duros.

10.1.1b: Readme Extensión del hábitat para fondos blandos.

10.1.2: Readme Salud del hábitat en fondos suaves.

10.1.3: Readme Tendencia del hábitat en fondos suaves.

10.1.4a: Readme Presencia del hábitat para corales.

10.1.4b: Readme Presencia del hábitat para fondos duros.

10.1.4c: Readme Presencia del hábitat para fondos suaves.

10.2: Readme Especies

10.2.1a: Readme Estado para especies de fondos blandos.

10.2.1b: Readme Estado para especies de fondos duros.

10.2.2a: Readme Tendencia para especies de fondos blandos.

10.2.2b: Readme Tendencia para especies de fondos duros.

10.1.1 Readme_hab_ext

10.1.2 Readme_hab_health

10.1.4 Readme_hab_presence

10.2.1 Readme_status

10.2.2 Readme_trend

100.14 Readme po_chemicals_3nm

100.3 Readme po_nutrients_3nm

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		126

100.11 Readme hd_subtidal_sb
100.4 Readme hd_intertidal
101.13 Readme wáter
101.5 Readme encuesta CBD: Haitat costero
101.4 Readme fishing_v3
101.8 Readme fishing_v1_eez
101.12 Readme Encuesta CBD: Turismo
100.7 Readme Encuesta CBD: Maricultura
101.2 Readme alien_species
101.17 Readme CITES
101.19 Readme wgi_all

CSV

10.1.1a: CSV Extensión del hábitat para fondos duros.
10.1.1b: CSV Extensión del hábitat para fondos blandos.
10.1.2: CSV Salud del hábitat en fondos suaves.
10.1.3: CSV Tendencia del hábitat en fondos suaves.
10.1.4a: CSV Presencia del hábitat para corales.
10.1.4b: CSV Presencia del hábitat para fondos duros.
10.1.4c: CSV Presencia del hábitat para fondos suaves.
10.2: CSV Especies
10.2.1a: CSV Estado para especies de fondos blandos.
10.2.1b: CSV Estado para especies de fondos duros.
10.2.2a: CSV Tendencia para especies de fondos blandos.

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		127

10.2.2b: CSV Tendencia para especies de fondos duros.

100.14 CSV po_chemicals_3nm

100.3 CSV po_nutrients_3nm

100.11 CSV hd_subtidal_sb

100.4 CSV hd_intertidal

101.13 CSV water

101.5 CSV encuesta CBD: Haitat costero

101.4 CSV fishing_v3

101.8 CSV fishing_v1_eez

101.12 CSV Encuesta CBD: Turismo

100.7 CSV Encuesta CBD: Maricultura

101.2 CSV alien_species

101.17 CSV CITES

101.19 CSV wgi_all

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		128

11.4 ANEXO 4: BIBLIOGRAFÍA (DIGITAL)

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		129

11.5 ANEXO 5: MAPA TEMÁTICO DE LOS RESULTADOS

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		130

11.6 ANEXO 6: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE LA META

Informe del Análisis del Cálculo del Puntaje para la Meta Biodiversidad en el Golfo de Guayaquil.	"Ejecución para la Estimación del Índice de Salud del Océano en el Golfo de Guayaquil".	Julio 2015	Revisión 1
	Contrato No. CCP-STM-003-2014.		131