



VICERRECTORÍA DE POSTGRADO E INTERNACIONALIZACIÓN

Escuela de Graduados

**PROPUESTA DE PROYECTO PILOTO DE SIEMBRA DE CORAL *Acropora palmata* y
Acropora cervicornis, EN EL LITORAL ADYACENTE AL ACUARIO NACIONAL,
MUNICIPIO DE SANTO DOMINGO ESTE**

SUSTENTANTES:

NABAB FELIZ FELIZ

DAMNA IRIS DE OLEO BERIGUETE

Para la obtención del Grado de Magíster

En la Maestría en Gerencia de Proyectos

ASESORES:

Ing. RAFAEL RUÍZ

M.A.JESÚS PEÑA VÁSQUEZ

SANTO DOMINGO, D.N., REPÚBLICA DOMINICANA

AGOSTO 2017

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO.....	2
LISTA DE TABLAS	4
LISTA DE FIGURAS.....	5
LISTA DE ANEXOS.....	5
DEDICATORIA	7
AGRADECIMIENTOS	9
RESUMEN	11
PARTE 1. MARCO INTRODUCTORIO	12
1.1 Introducción	12
1.2 Planteamiento del problema.....	13
1.3 Delimitación del problema	14
1.4 Objetivos de la investigación	14
1.5 Objetivo General.....	15
1.6 Objetivos Específicos.....	15
1.7 Justificación	15
1.8 Pregunta principal	16
1.9 Preguntas secundarias	16
PARTE 2. MARCO TEÓRICO.....	17
2.1 Antecedentes.....	17
2.2 Limitaciones del estudio	23
2.3 Identificación de los potenciales beneficiarios	24
2.3.1 El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	24
2.3.2 El Acuario Nacional.....	24

2.3.3 Pescadores.....	24
2.3.4 Comunidad.....	25
2.4 Generalidades y conceptualización del proyecto.....	25
2.5 Localización geográfica.....	27
2.6 Crecimiento Demográfico del Área de Estudio.....	27
PARTE 3. MARCO METODOLÓGICO.....	29
3.1 Base metodologica.....	29
3.2 Perspectiva metodológica.....	29
3.3 Tipo de investigación.....	30
3.4 Diseño de la investigación.....	30
3.5 Fases del proceso de la investigación.....	32
3.5.1 Entregables.....	34
3.6 Diseño Utilizado y Procedimientos.....	35
3.6.1 Diagnostico situacional del ecosistema.....	35
3.6.2 Establecimiento de los lineamientos de la propuesta de proyecto para la siembra de los corales <i>A. palmata</i> y <i>A. cervicornis</i>	40
3.6.3 Identificación de los aportes socioeconómicos del ecosistema.....	42
3.6.4 Capacitación de los involucrados para el uso sostenible del ecosistema.....	44
3.7 Determinación de las variables.....	44
3.8 Población y determinación de la muestra.....	44
3.9 Cronograma de Actividades.....	44
3.10 Estudio de mercado.....	45
3.10.1 Oferta y demanda.....	45
3.10.2 Variables comerciales que otorgan factibilidad de proyecto.....	45

3.11 Presupuesto estimado	45
3.12 Fuentes primarias.....	48
3.13 Fuentes secundarias.....	48
3.14 Marco legal	48
3.15 Marco lógico	51
3.15.1 Árbol del problema	51
3.15.2 Árbol de objetivo	52
3.15.3 Matriz de marco lógico	53
3.15.4 Matriz de involucrados	58
3.15.5 Project charter	59
PARTE 4. RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	63
4.1 Resultados.....	63
4.2 Conclusiones	64
4.3 Recomendaciones	64
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
ANEXOS.....	72

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Estaciones de monitoreo	31
Tabla 2. Fases del proceso de la investigación del proyecto	33
Tabla 3. Entregables de avance de la propuesta del proyecto.....	34
Tabla 4. Presupuesto Preliminar del Proyecto	46
Tabla 5. Presupuesto estimado para la realización de la propuesta	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura de desglose de trabajo (Siglas en Ingles-WBS)	26
Figura 2. Localización geográfica del área de estudio.....	27
Figura 3. Estaciones del área de estudio litoral del Acuario Nacional	31
Figura 4. Vista del canal de arena	32
Figura 5. Equipo SCUBA utilizado	36
Figura 6. Multiparametros HACH modelo HQ40d	37
Figura 7. Disco de Secchi	37
Figura 8. Refractómetro.....	38
Figura 9. Ejemplo de fotocuadrante	39
Figura 10. Tipos de viveros de coral utilizados	41
Figura 11. Porcentaje de supervivencia de fragmentos sembrados en las estructuras en forma de A y sogá	76

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Resultados del diagnóstico situacional del área de estudio.....	72
Anexo 2. Listado de peces capturados en el ecosistema por el Acuario Nacional	79
Anexo 3. Diagrama de Gantt del proyecto.....	83
Anexo 4. Datos hidroquímicos del Mar Caribe entre 2016 y 2017	84
Anexo 5. Variación de la temperatura del agua en el área de estudio	85
Anexo 6. Variación de visibilidad del agua en el área de estudio	85
Anexo 7. Variación de la salinidad del agua en el área de estudio.....	86
Anexo 8. Variación del oxígeno disuelto del agua en el área de estudio.....	86
Anexo 9. Variación del pH del agua en el área de estudio	87
Anexo 10. Especies de peces encontradas en el arrecife	87

Anexo 11. Áreas previstas para la colocación de las bolas arrecifales.	89
Anexo 12. Dimensiones de los servicios del ecosistema.....	90
Anexo 13. Equipo de trabajo trasladándose al área de estudio para realizar la inmersión	90
Anexo 14. El técnico Fausto Payano realizando la evaluación ambiental del área	91
Anexo 15. Banco de Cojinúas (<i>Caranx ruber</i>) avistado en los alrededores del vivero	91
Anexo 16. Contaminación en el área de estudio	92
Anexo 17. Recolección de fragmentos en la fundación Punta Cana por el equipo	92
Anexo 18. Siembra de fragmentos en el área de estudio	93
Anexo 19. Actividades de pesca artesanal en el área de estudio	93
Anexo 20. Vista del Litoral del área de estudio	94
Anexo 21. Litoral del área de estudio	94
Anexo 22. Medición de fragmentos de corales en los viveros	95
Anexo 23. Técnica de pesca utilizada por pescadores.....	96
Anexo 24. Frecuencia de pesca de los pescadores.....	96
Anexo 25. Años practicando la pesca de los pescadores en el área.....	97
Anexo 26. Destino de la pesca en el área.....	97
Anexo 27. Especies de peces capturados	98
Anexo 28. Relación de cantidad de peces capturados antes y ahora	98
Anexo 29. Promedio de tamaño de los peces capturados	99
Anexo 30. Disposición a colaborar con la restauración del ecosistema por los pescadores.....	99
Anexo 31. Cotizaciones de equipos a adquirir para la realización del proyecto	100
Anexo 32. Glosario.	102
Anexo 33. Encuesta de pescadores de la zona.....	106

DEDICATORIA

A mi Dios creador del universo y padre eterno, por darme la oportunidad de cumplir con este objetivo y guiarme de la mano en los momentos de dificultades, sustentándome con tu fortaleza infinita de su gran amor, muchas gracias Dios.

A mis padres, Demetrio Feliz y Carmen Feliz (Fallecidos). Por ser mis progenitores y por brindarme una buena educación.

A mi amada esposa, Maribel Rodríguez. Por haberse constituido en la persona más especial en mi vida, quien me brindó su apoyo diariamente para que este sueño se hiciera una realidad.

A mis hijos, Wilby Daniel Feliz, Ámbar Nicole Feliz, Vielca Isabel feliz. Por estar siempre de mi lado aun en los momentos difícil de la vida, esperando que esta les sirva de ejemplo para que en un futuro ellos puedan lograr las metas, cumplir sus sueños y ser personas útiles a la sociedad.

A mis hermanos, Maritza Feliz, Leonor Feliz, Francis Feliz, Dauri Ortiz, Alejandrina Ortiz, y Wendy Feliz. Por su apoyo y motivación para que cumpliera con esta meta.

A mi compañera de tesis, Damna Iris De Oleo. Por su comprensión, por darme la oportunidad de trabajar con ella durante todo ese tiempo y por mantener un espíritu motivador durante el proyecto.

A mis primos, Moisés Cuevas, Josué Cuevas y Marta B. Cuevas. Por su motivación durante los estudios.

En memoria de Wanda Vargas. Por tu motivación y apoyo los cuales ayudaron para la culminación de este proyecto. Siempre te llevare presente.

Nabab Feliz Feliz.

A mi Dios Todopoderoso que me acompaña, siempre me levanta de mi continuo tropiezo, por ser mi sustento, el que me ha dado la fortaleza para que este sueño se hiciera realidad, sin ti mi Dios nada es posible.

A mis dos preciosos hijos Daimaris y Lewis Johan por ser mi motor, mi fuerza, la luz que ilumina mi vida y hacer mi camino más claro, mi fuente de motivación para poder superarme cada día más, por saber entenderme, apoyarme, por ser obedientes. Su amor me ha permitido mantenerme de pie y empujarme a la meta, que este esfuerzo les sirva de ejemplo y puedan poner en práctica y logren alcanzar su propósito.

A mis padres, por ser unos padres ejemplares y guiarme por el camino correcto, Francisca Beriguete y Ulises De Oleo en memoria, he aquí el fruto de su esfuerzo, con buenos valores, hábitos y sentimientos.

A mis hermanas, Nilda, Luisa, Sobeida y Telin, por estar en los momentos buenos y malos, por su apoyo y comprensión en cada momento de mi vida, este trabajo es de ustedes.

A todos mis sobrinos, que anhelan materializar cada uno de sus sueños, para que este le sirva de ejemplo y sigan adelante, ustedes fueron motivo de inspiración.

A Marcos Casilla gracias por tu motivación, corrección y colaboración en todo este proceso. Tus enseñanzas han sembrado las virtudes que se necesitan para vivir con anhelo y felicidad.

A Teófilo Silverio, gracia por tu motivación, apoyo, colaboración en todo este proceso e impulsarme a seguir delante y estar en los momentos más difíciles. Este logro es tuyo también.

En memoria de Wanda Vargas, por tu motivación y apoyo los cuales ayudaron para la culminación de este proyecto. Siempre te llevare presente.

A mi compañero de tesis Nabab Feliz por permitirme trabajar y compartir todos estos conocimientos en este proyecto, para alcanzar el éxito del mismo con entrega y dedicación.

Damna Iris De Oleo Beriguete.

AGRADECIMIENTOS

Al Acuario Nacional, por el apoyo y colaboración brindada en todo este trayecto, por depositar su confianza en nuestra capacidad y por permitirnos desarrollarnos en esta institución.

A Juana Calderón, por su colaboración y apoyo incondicional para que este sueño se haga realidad. Gracias por cada día confiar y creer en nosotros.

A nuestros asesores, Rafael Ruiz y Jesús Peña Vásquez por dedicar su valioso tiempo, criterio y motivación para que este proyecto sea una realidad. Ha sido un privilegio poder contar con su ayuda.

A mis colegas y compañeros de trabajo:

A Francisco Santos Mella. Por su colaboración, ayuda y recomendaciones para la preparación de este trabajo.

A Teófilo Silverio. Por su apoyo incondicional, por mantener esa motivación constante, por ser uno de los compañeros de trabajo que más se preocupaba para que las cosas salieran bien, impulsarnos a seguir hacia delante y estar en los momentos más difíciles.

A Bienvenido Marchena. Por su disposición siempre de colaborar en este trabajo.

A Vasti García, Antonia Marte, Maritza Suazo, Dorka Nolasco, Argenis Solano, Fausto Payano, Luis Felipe Santana, Bianca de León, Arquímedes Reyes y Maura Martínez. Por sus motivaciones y estar siempre dispuesto a colaborar para que este proyecto sea una realidad.

A Marcos Casilla gracias por tu motivación, corrección y colaboración en todo este proceso.

A los compañeros de la Universidad:

A todos mis Compañeros de esta Maestría, que de una u otra manera han sido clave en todo este proceso. En especial a Carlos García, Aliosha Ruiz, Alida García, Manuelito Ogando, Rafael Amador y Baldo Bencosme los cuales en los momentos difíciles me dieron una palabra de aliento y motivación.

A la Universidad Pedro Henríquez Ureña (UNPHU) por haberme acogido y permitirme realizar este sueño.

A los Maestros de la universidad, por brindarme las enseñanzas necesarias para alcanzar la maestría.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

RESUMEN

Los arrecifes de coral son estructuras vivientes que proporcionan una serie de servicios, turísticos y económicos, además protegen el litoral costero de la erosión, sirven como área de reproducción y crianza para muchas de las especies que viven en él y que el hombre consume.

La presente investigación consistió en una descripción situacional de los arrecifes de coral situados en el litoral marino adyacente al Acuario Nacional, municipio de Santo Domingo Este, Provincia Santo Domingo para implementar un ensayo piloto de siembra de las especies *Acropora palmata* y *Acropora cervicornis*.

El área del diagnóstico, abarca un perímetro de 750m a profundidades que oscilaron entre 10 y 35 pies. Se tomaron como referencias experiencias realizadas a nivel nacional e internacional sobre restauración de ecosistemas de arrecifes. Los resultados obtenidos de la medición de estos parámetros fisicoquímicos de la zona, muestran que los mismos se encuentran dentro de los rangos promedios para el desarrollo y crecimiento de los corales.

Las observaciones indican que las especies *A. palmata* y *A. cervicornis* pudieron crecer y desarrollarse exitosamente en un 71.25 %. Se encontró que entre los principales factores que inciden sobre el estado de las especies en el área, está la contaminación por desechos sólidos proveniente de actividades antropogénicas. El 65% de las colonias vivas presentaron restos de prendas de vestir, sogas o desechos plásticos de origen comercial. Así mismo, la sobrepesca ha contribuido a la reducción significativa de las poblaciones de peces para la zona.

Palabras claves: *Arrecife de coral, Biodiversidad, Litoral.*

Parte 1. Marco Introductorio

1.1 Introducción

Los corales son organismos invertebrados formados por individuos de diminuto tamaño llamados pólipos, pertenecen al phylum Cnidaria, clase Anthozoa. Estos construyen su propio esqueleto a través de la producción de carbonato de calcio, el cual le sirve de protección. Por lo general viven en aguas tropicales del Océano Atlántico, Pacífico, Índico, Mar Caribe, el Golfo de México hasta el sur de la Florida (Sheppard, Davy, & Pilling, 2012).

Los arrecifes de coral son estructuras vivientes formadas a partir del carbonato cálcico secretado principalmente por corales pétreos en mares tropicales, localizados a una profundidad de 20 a 165 pies. Estos ecosistemas proporcionan una serie de servicios ambientales, turísticos, económicos y protegen el litoral costero de la erosión, además sirven como área de reproducción y crianza para muchas de las especies que viven en él y que el hombre consume (Sheppard et al., 2012).

Durante los últimos 20 años, este ecosistema ha sido afectado por diversos factores ocasionados por la acción antropogénica entre los que se encuentran la sobrepesca, el cambio climático, el desarrollo urbano, la sedimentación de los mares, el vertido de aguas negras, encallamiento de embarcación, la contaminación de los mares, entre otros (Cerame, 2001). Por lo que, con la implementación de un proyecto piloto de siembra de corales en el arrecife adyacente al litoral del Acuario Nacional, se puede restaurar el ecosistema y aumentar la biodiversidad, tomando como referencias de proyectos similares, desarrollados en otro punto del país, como en Punta Cana (Fundación Ecológica Punta Cana, 2004) y Bayahíbe (Zabala, 2014; Fundación Tropigás y Fundación Reef Check Dominicana, 2015).

Se consultaron más de 65 trabajos, tanto nacionales como internacionales relacionados con esta investigación para tener una visión más amplia de lo que se pretende alcanzar (ver referencias bibliográficas).

El propósito de esta investigación fue elaborar una propuesta de proyecto de siembra de corales del género *Acropora*, la cual puede ser aprovechada por diferentes sectores de la sociedad, tales como la comunidad, el sector turístico y los pescadores, para un mejor uso del ecosistema y al mismo tiempo contribuir con el aumento de fuentes de recursos económicos para la ciudad de Santo Domingo. Debido al crecimiento turístico y urbano en los últimos 10 años de la zona, es de gran importancia y viabilidad, la implementación de este proyecto del cual se obtendrán beneficios medioambientales y económicos.

Este estudio de prefactibilidad permitió hacer un diagnóstico de las condiciones del arrecife y determinar la viabilidad, para implementar un proyecto de siembra de fragmentos de corales *Acropora palmata* y *Acropora cervicornis*. Al mismo tiempo permite desarrollar un enfoque de los lineamientos apropiados para el área de Santo Domingo y establecer la importancia de la biodiversidad para la zona, identificando los bienes y servicios que esta ofrece, manteniendo la conservación del ecosistema.

1.2 Planteamiento del problema

La disminución de la biodiversidad costera y marina y el desequilibrio natural en el área, se deben a la presión del crecimiento urbano, aumento de la contaminación, la sobrepesca y la escasez de datos técnicos sobre las condiciones del arrecife en la zona de estudio que generen un flujo constante de información sobre el estado de los ecosistemas y sus recursos.

Otro de los problemas fundamentales es considerar el aporte que este ofrece al ecosistema, por lo que se hace necesario la cuantificación y la valoración de los mismos por medio de

mecanismos que sirvan de apoyo para la implementación de políticas basadas en la gestión ambiental y la educación, sin la cual será imposible garantizar la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad para la toma de decisiones. La presencia de resultados que cuantifiquen el beneficio de la restauración y conservación de los ecosistemas permite la aplicación de políticas y la toma de decisiones que impidan el deterioro de los mismos.

El presente estudio tiene la finalidad de crear información sobre la importancia de la conservación de los arrecifes de corales, a través de la siembra, la restauración, la educación ambiental y el conocimiento de los beneficios que estos ofrecen a los seres humanos.

1.3 Delimitación del problema

El deterioro de las colonias de coral, impide mantener un equilibrio estable en el ecosistema, por lo tanto, implementar un proyecto piloto de siembra de coral, permitirá conservar y proteger el ecosistema mediante la instalación de jardinería de coral ex-situ en el arrecife adyacente al Acuario Nacional.

1.4 Objetivo de la Investigación

El objetivo principal de esta propuesta, es la preservación del ecosistema de los arrecifes de coral en el litoral de Santo Domingo Este a través de estudios científicos, donde se pretende sembrar y recuperar mil quinientos metros lineales del arrecife, a una profundidad aproximada de 10 a 35 pies. El cual proporciona un valor agregado a la zona costera de Santo Domingo Este, a través de la implementación de un proyecto piloto de siembra de fragmentos de corales del género *Acropora*. Esta propuesta de proyecto está alineada a la Estrategia Nacional de Desarrollo (END 2010-2030), con el eje 4 de desarrollo sostenible que indica la importancia de contribuir, proteger y usar de forma sostenible los bienes y servicios de los ecosistemas, la biodiversidad y el patrimonio natural de la nación, incluidos los recursos marinos.

A su vez se encuentra alineada con el plan estratégico del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Capítulo V, Eje 3, que dice: Procurar mejorar el estado de los ecosistemas y recursos naturales y la biodiversidad para su aprovechamiento sostenible.

1.5 Objetivo General

Proponer un proyecto piloto para la siembra de corales *A. palmata* y *A. cervicornis* en el arrecife adyacente al Acuario Nacional.

1.6 Objetivos Específicos

- 1- Diagnosticar la situación del ecosistema.
- 2- Establecer los lineamientos de una propuesta de proyecto para la siembra de los Corales *A. palmata* y *A. cervicornis*.
- 3- Identificar los aportes socioeconómicos del ecosistema.
- 4- Capacitar a los involucrados para el uso sostenible del ecosistema.

1.7 Justificación

El litoral costero de Santo Domingo Este, se encuentra sometido a presión de origen antropogénico como son: el crecimiento urbano, contaminación de las aguas con desechos de origen doméstico y la pesca. Las características que presenta el ecosistema, facilita las condiciones para el cuidado y la protección a través de la implementación de proyectos de conservación, estableciendo lineamientos que permitan cambiar las condiciones actuales en las que se encuentra, dando la oportunidad al establecimiento de un uso sostenible del área para las presentes y futuras generaciones.

Esta propuesta se enmarca dentro de los criterios establecidos por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, ya que la biodiversidad es indispensable para el sostenimiento y protección de los recursos costeros y marinos, por lo que urge la aplicación de políticas de

gestión. La importancia de generar información que cuantifique los bienes y servicios que provee el ecosistema, por lo que se hace necesaria la implementación de un programa de manejo sostenible que permita establecer un equilibrio entre el ecosistema y la sociedad. La pérdida de los componentes de la biodiversidad pueden tener distintos efectos en el funcionamiento de los ecosistemas y, por tanto, en el suministro de servicios hacia la sociedad (Martín-López, González, Díaz, Castro, y García-Llorente, 2007).

La conservación de estas especies de coral no deja de ser importante, debido a que las mismas contribuyen al sustento de la comunidad de organismos presentes en el ecosistema proporcionando refugio, alimentos, y arena para las formaciones de playas. En las últimas décadas las poblaciones naturales de estas especies han sido mermadas debido a diversos factores.

1.8 Pregunta principal

¿Qué factibilidad existe para la implementación de un proyecto de siembra de corales en el arrecife adyacente al Acuario Nacional?

1.9 Preguntas secundarias

¿Cuál es el aporte que se genera con la implementación de este proyecto?

¿Qué medidas se aplican para la conservación del ecosistema?

¿Cuál es el estado de conservación del arrecife adyacente al Acuario Nacional?

¿Cómo implementar un plan de manejo, que permita el aprovechamiento del ecosistema de manera sostenible?

Parte 2. Marco Teórico

En el presente trabajo se realizó una breve descripción de los arrecifes de coral, son ecosistemas de gran importancia en los mares tropicales. Se caracterizan por ser ricos en especies y altamente productivos, ya que son una fuente principal de sustento para millones de personas en los países tropicales. Proporciona una serie de servicios ambientales, turísticos y económicos tales como proteger el litoral, formadores de playas, sirven como área de reproducción, refugio y crianza para muchas de las especies que viven en él y para consumo humano.

2.1 Antecedentes

Los arrecifes coralinos se consideran entre las comunidades biológicas más antiguas del mundo (con cerca de 500 millones de años), por su importancia en la producción íctica y de otras especies de interés comercial, en la protección del litoral, valores estéticos y artesanales. Pero el hombre en su afán de explotar los recursos no se ha detenido a pensar verdaderamente la forma de proteger a este ecosistema tan complejo, diverso y vulnerable (Loya, 1972). Se habla bastante de cambios climáticos globales, desarrollo sustentable, manejo integrado de la zona costera y otros muchos términos de moda, pero se dice poco de la contaminación ambiental y de la explotación indiscriminada o manejo inadecuado de los recursos.

A nivel mundial se han estudiado los ecosistemas de arrecifes de coral por la importancia que representan para la existencia y el desarrollo del ser humano en muchos aspectos (Cerame, 2001). A escala mundial se han desarrollado convenios que aportan información para la conservación de los arrecifes (Convenio sobre la Diversidad Biológica. 2010). La pérdida de los ecosistemas arrecifales ha motivado el diseño e implementación de medidas de mitigación, control y conservación en las áreas deterioradas (Pizarro et al 2006).

La República Dominicana tiene una línea de costa de 1,389 km, de los cuales 166 km son arrecifes de coral, constituyendo un 11% de la costa (Geraldés, 2003). Este también señala que la cobertura de los arrecifes de corales varía entre 9 a 40%. Al mismo tiempo indica que los arrecifes cercanos a los desarrollos urbanos poseen indicaciones de deterioro por impactos físicos. Además, expresa que uno de los mayores problemas que enfrentan los arrecifes de coral en todo el mundo, es la sobrepesca, en especial de especies que son componentes claves del ecosistema.

Pizarro & Carrillo (2014) realizaron un estudio sobre la revisión y el estado del arte de la restauración ecológica de arrecifes coralinos colombiano en el sector de Barú, donde describen que este ecosistema por la variedad de especies que alberga es comparado con los bosques de plantas tropicales. Son ecosistemas costeros de gran importancia para el hombre y las especies marinas por la cantidad de servicios que ofrecen. La Fundación Ecológica Punta Cana (2012) comenzó a trabajar con la reproducción de la especie de coral *A. cervicornis*, estableciendo programas de restauración de la especie a través de la instalación de viveros a fin de obtener la recuperación natural y evitar la posible desaparición de la especie.

En el Informe Final sobre el Inventario de Fuentes Terrestres de Contaminación Marina en República Dominicana, presentado por la Subsecretaria de Recursos Naturales de la Secretaria de Estado de Agricultura (1993), señala que en la Republica Dominicana el manejo de las aguas servidas y los desechos sólidos proveniente del sector turístico han sido causas de modificación y reducción de los ecosistemas marinos, lo mismo que practicas incorrectas para mejorar en corto plazo el disfrute del ambiente, como son: ampliación de playas por medio de rellenos de áreas marinas, tala de manglares, secado de lagunas, reducción de arrecifes y dragados.

La Secretaria de Estado de Agricultura (Ministerio de Agricultura) a través de la Subsecretaria de Recursos Naturales Programa Ambiental Costero-Marino, (1999) realizó un plan de saneamiento ambiental cuenca media baja Ozama - Isabela, Haina y el litoral de Santo Domingo con el motivo de elaborar un plan que permita la estrategia necesaria para solucionar los problemas derivados de la contaminación urbana-industrial en los ríos y agua del litoral de Santo Domingo donde se identificaron fuentes y tipo de contaminación.

Mumby et al. (2014) Establecen que "La cobertura de coral de los arrecifes del Caribe se ha reducido de un 50 % en 1970 a un 10 % hoy en día, esto ha hecho que se reduzca la capacidad de los arrecifes de proporcionar servicios de ecosistema necesarios para la subsistencia de la población, incluyendo hábitat para las pesquerías, atractivo turístico y defensa de la costa contra tormentas. Esta pérdida a gran escala de coral ha sido acompañada por un aumento considerable de macroalgas carnosas en gran parte de la región, aunque no en toda ella. Numerosos impactos han contribuido a este cambio de arrecifes dominados por corales a arrecifes dominados por macroalgas incluyendo enfermedades, blanqueamiento de coral, huracanes, sobrepesca y escorrentía terrestre (que trae consigo sedimentos, contaminación y nutrientes)".

González et al (2007) establecen que las macroalgas juegan un papel importante en la formación de los arrecifes coralinos, sirven de alimento a peces e invertebrados, modifican los fondos marinos al fijar los sustratos por medio de sus rizoides, enriquecen las aguas con oxígeno y aportan nutrientes.

Steneck y Torres (2015) realizaron un estudio sobre lo arrecife de coral en 5 puntos del país tales como Santo Domingo, La Romana, Punta Cana, Samaná y Montecristi en donde hacen una evaluación de la fauna asociada con los corales juveniles y adultos para ver la abundancia

relativa y correlación con este ecosistema, donde señala que la sobrepesca está matando los arrecifes de coral en la República Dominicana.

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en la Caracterización Preliminar del Estado Actual de los Arrecifes de la Costa Nordeste de la Provincia Monte Cristi - Parque Nacional Submarino Monte Cristi (2012), dentro del Proyecto Piloto de Manejo y Conservación de la Pesquería y Biodiversidad Arrecifal, identificó 48 especies de corales pertenecientes a 26 géneros y 10 familias, siendo los menos frecuentes el *A. palmata* y *A. cervicornis*.

Feliz (2015) evaluó el estado de conservación de las colonias de *A. palmata* en el arrecife adyacente al Acuario Nacional, donde se encontró que las colonias en mejor estado de salud y el mayor número de colonias vivas se encuentran ubicadas alrededor del Acuario Nacional y que el porcentaje de colonias muertas es mayor a las vivas.

Veras y Feliz (2014) investigadores del Acuario Nacional, realizan una evaluación de secciones del arrecife adyacente al Acuario Nacional, generando datos sobre su condición. En esa ocasión, se evaluó el relieve del arrecife, la abundancia relativa de las especies de peces y corales existentes en el área de estudio, así como las mediciones de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos del agua.

Cerame (2001) asegura que el arrecife de coral es la comunidad marina tropical más compleja y de mayor diversidad biológica, en los mares tropicales, el coral del arrecife es a la vez hábitat, sustrato y componente biológico, son predominantemente esqueletos de animales vivos y muertos, en sentido general son coral sobre coral, es decir coral vivo sobre coral muerto.

Heredia y Martínez (2013) afirman que en la República Dominicana existe una gran diversidad de recursos naturales que deben ser utilizados racionalmente en base al conocimiento científico para promover un desarrollo sostenible de nuestros ecosistemas marinos.

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (2008), señala que las especies *A. palmata* y *A. cervicornis* se encuentran en la actualidad en peligro crítico de extinción, las colonias silvestres son escasas, dificultando así la obtención de fragmentos para su cultivo.

La Jardinería de Corales es una técnica basada en el proceso de restauración, la cual consiste en cortar fragmentos de corales y sujetarlos a una estructura de metal, soga y tubo PVC que es colocada en mar abierto, donde se mantiene pendiente su monitoreo para que su crecimiento sea efectivo y esté libre de contaminación y depredadores (Bowden-Kerby, 2013). Los corales crecen sumamente rápido y en un período de nueve a doce meses podemos tener un tamaño entre tres y once centímetros. Suzanne (comunicación personal 04 de mayo, 2017). Uno de los beneficios que se puede obtener es integrar a la comunidad de pescadores de la zona al trabajo con Jardinería de Coral, con el objetivo de que puedan diversificar su fuente de ingreso. De esta manera también contribuye a la reducción de la sobrepesca.

Una serie de proyectos de jardinería de coral se han desarrollado en varias partes del mundo, de estos se pueden destacar el realizado en Francia, que desde el 2003 la empresa AMBLARD ha desarrollado un método de acuicultura de corales, el cual consiste en plantar corales en zonas desprovistas, reduciendo al máximo las colectas de estos en vida libre ya que son vendidos directamente el vivero (Amblard, 2016).

En España, la compañía Reef Water Coral Farm, es una empresa dedicada al cultivo y distribución de corales marinos la cual sirve también como una plataforma para el desarrollo de proyectos (Reefwater, 2017). También en España, la bióloga Sarah Frías-Torres implemento un proyecto masivo de cultivo en el 2004. El resultado del proyecto fue impresionante ya que se trabajó con 67 especies diferentes, lo que permitió que el área de arrecife restaurado ocupa un

total de 5.000 metros cuadrados, con una densidad de unos cuatro corales por m² (Sánchez, 2015).

En México, el Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA) inicio el cultivo de corales desde el año 2009, y han implementado un programa de restauración activa que compensara los daños en arrecifes coralinos de la costa caribeña de México (INAPESCA, 2016). Además, para perfeccionar la técnica se realizó un trabajo por Hernández-Zárate, Lango-Reynoso, Castañeda-Chávez, Zamora-Castro, & Maldonado-Hernández (2011) el cual consistió en cultivar fragmentos de *A. palmata* para su propagación dentro del laboratorio, como una etapa preliminar de un proyecto orientado al desarrollo de tecnologías para la restauración y recuperación de los arrecifes.

En Colombia, con el objetivo de repoblar los arrecifes coralinos en las Islas del Rosario y mejorar el ecosistema marino, se inició un proyecto de cultivo de *A. palmata* y *A. cervicornis*, ya que según ellos un coral de 3 cm de largo puede crecer un 1 m por cada rama y pasar de cero a más de 53 ramas (Gómez, 2014).

En Hawái, la División de Recursos Acuáticos (DAR) del Departamento de Estado para Tierras y Recursos Naturales abrió un vivero para la restauración de corales para proporcionar colonias saludables que puedan ser trasplantadas en arrecifes degradados, restaurando la vida del ecosistema (UICN, 2016).

La iniciativa de Jardinería de Coral en el Caribe se inició en el año 2004, donde se establecieron sitios de trabajo en Jamaica, Honduras y la República Dominicana; la Fundación Punta Cana, comenzó el Proyecto de Restauración de las especies del género *Acropora* en el Caribe, con el objetivo principal de la conservación y el manejo sostenible de los arrecifes de coral para mejorar los medios de vida en los sectores de pesca y turismo (Bowden-Kerby, 2013).

Puerto Rico cuenta con el Proyecto Comunitario de Acuicultura de Corales y Rehabilitación de Arrecifes en Culebra, Puerto Rico, el cual tiene como objetivo principal la propagación de *A. cervicornis* mediante el uso de métodos de baja tecnología y de bajo costo (Sociedad Ambiente Marino, 2014).

En la actualidad en la República Dominicana hay varios viveros de corales establecidos en diferentes puntos del país, incluyendo Punta Cana, Punta Rusia, Sosúa, Las Terrenas, Los Cacaos, Palmar de Ocoa, Bayahíbe, Puerto Plata, Samaná, Santo Domingo, etc., con el objetivo de fomentar la recuperación natural de los arrecifes deteriorados, para aumentar la biodiversidad marina. La fundación Reef Check (2015) creó el programa Adopta un Coral, el cual tiene como objetivo instalar y mantener viveros de coral en todo el país como una herramienta de restauración activa para preservar el material genético de corales amenazados y acelerar la recuperación natural observada en las Áreas Marinas Protegidas, mediante el uso de donaciones y colaboraciones.

2.2 Limitaciones del Estudio

El crecimiento urbanístico del litoral de Santo Domingo ha ido en aumento en las últimas décadas, el cual ha estado ejerciendo presión de manera indirecta sobre el ecosistema, generando un aumento de la contaminación producto de la acción antropogénica. Además de la presencia de otros factores como son: Los fenómenos atmosféricos en determinada época del año y cambio de las corrientes marinas. Otro de los puntos importantes que limita el estudio son: pocos datos técnicos sobre la condición del arrecife comprendido en la zona a estudiar y sectores de la sociedad que no están de acuerdo con la recuperación de los ecosistemas a través de la siembra de corales.

El proyecto estará administrado por el Acuario Nacional, será representado por un equipo de personas con los conocimientos sobre los arrecifes de corales y roles específicos: Un biólogo, un ingeniero en sistema, un ingeniero civil, un equipo de buzos y un capitán de embarcación.

2.3 Identificación de los potenciales beneficiarios.

2.3.1 El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Aumenta el número de aéreas de estudios en el país cuenta con manejo de los servicios eco sistémico de manera sostenible, además es el responsable de facilitar el permiso para la aplicación esta propuesta en las áreas naturales.

2.3.2 El Acuario Nacional

Por ser la institución que está gestionando la creación de esta propuesta, la cual en un futuro puede utilizar esta zona como área de esparcimiento para la obtención de nuevos recursos y como laboratorio para el estudio bilógico de la biodiversidad costera marina del municipio. Además, por la importancia que esta área representa para el funcionamiento de esta institución, ya que más del 90 % del agua utilizada en esta institución proviene del área estudiada. También puede generar datos científicos sobre la condición de los arrecifes de Santo Domingo Este.

El Acuario Nacional, no sería solo un lugar donde ir a ver los animales en ambientes controlados, sino que también la persona pueda interactuar con estos organismos en su ambiente natural. Al mismo tiempo contribuye con la conservación y la sostenibilidad del recurso de manera apropiada.

2.3.3 Pescadores

Con los pescadores se pueden trabajar programas de capacitación sobre pesca sostenible, y mejoraría el nivel de ingreso, además serán incluidos en programas de conservación de zonas

costeras, también serán entrenados como guías turísticos para el traslado de visitantes al área de estudio y de esa manera convertirlos en aliados para la conservación del arrecife.

2.3.4 Comunidad

Esta juega un papel importante, porque de esta forma se involucra la comunidad para la concientización sobre los posibles impactos que causa la contaminación del área de amortiguación del litoral costero, de igual forma se explicará sobre los beneficios que se obtienen del servicio ecosistémicos.

2.4 Generalidades y conceptualización del proyecto

Para la preparación y formulación de la propuesta de proyecto se utilizaron las herramientas de formulación de proyecto tales como: Project chárter, cronogramas de actividades. WBS metodología del marco lógico, presupuesto, entre otras.

El área de influencia donde se realizará el proyecto se extiende desde la desembocadura del río Ozama hasta el puente Juan Carlos, dentro del cual se ha delimitado un área de 500 metros en el litoral donde se planificó trasplantar 1,000 fragmentos en un periodo de tres años por medio de la propuesta del proyecto piloto de siembra de corales para restaurar y conservar la biodiversidad en el área de estudio.

Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) o WBS (Work Breakdown Structure) organiza y define el alcance total del proyecto. La cual divide las actividades en unidades más pequeñas para un mejor manejo y facilidades de los trabajos o tareas del proyecto.

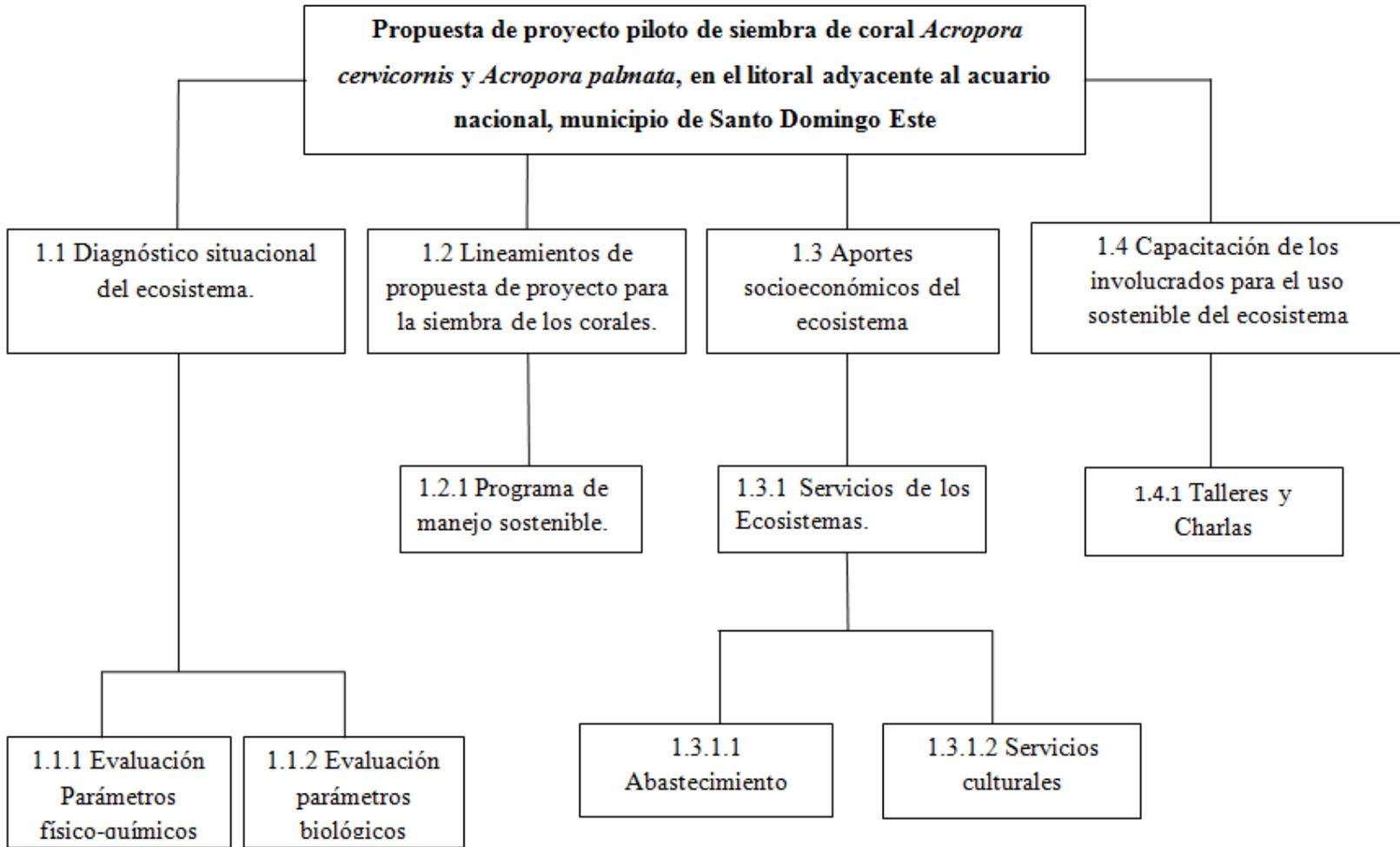


Figura 1. Estructura de desglose de trabajo (Siglas en Inglés - WBS). Fuente: Elaboración propia.

2.5 Localización Geográfica

El área de estudio se encuentra localizada en el litoral costero de la Provincia Santo Domingo, limitada al Sur por el mar Caribe y al Norte por la Avenida España, abarcando todo el litoral del Acuario Nacional (figura 2). El arrecife se encuentra a una distancia de 10 metros de la orilla y a una profundidad de 20 a 35 pies aproximadamente.



Figura 2. Localización geográfica del área de estudio. Fuente: Google Earth Pro

2.6 Crecimiento Demográfico del Área de Estudio

El municipio de Santo Domingo Este se ha desarrollado de manera rápida durante los últimos 15 años en el comercio, infraestructura y en habitantes, con un total de 891,952 habitantes, tiene un litoral costero que se extiende desde la desembocadura del río Ozama hasta el frente del puente Juan Carlos, donde finaliza la avenida Charles de Gaulle, este litoral costero presenta característica importante que a simple vista se pueden observar, las cuales en un futuro se pueden convertir en una fuente importante para la obtención de recursos de los municipios y la sociedad, contribuyendo los mismos con el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos. El

potencial no explotado se encuentra en los recursos naturales presentes, los cuales no son conocidos por la sociedad hasta el momento, estos en un futuro pueden ser aprovechados de manera sostenible, a través de la inclusión de nuevas alternativas del uso de los recursos por medio del ecoturismo de visitas guiadas.

Hasta el momento esta actividad es desconocida y el ecosistema solo se utiliza para la pesca, además se desconoce el valor del mismo y los daños que están causando, el cual está produciendo un impacto en las especies que allí habitan, por lo tanto, es importante hacer un uso sostenible, implementando propuestas de proyectos que involucren los municipios.

Parte 3. Marco Metodológico

3.1 Base Metodológica

Para la determinación del tamaño del proyecto, se tomaron en consideración las técnicas expresadas por Baca Urbina (2013), tales como: factores que delimitan el tamaño del mismo, localización óptima y el marco legal. También se utilizaron las herramientas basadas en el modelo de PMBOK (2013), revisión bibliográfica y consultas con expertos en el tema con el fin de alcanzar el objetivo con el cual fue elaborada la propuesta del proyecto.

3.2 Perspectiva Metodológica.

Los instrumentos de medición que se utilizaron para la recolección de información sobre el área de estudio, fue por medio de aplicación de encuestas a personas de la zona costera donde se implementará el proyecto, usuarios del ecosistema (pescadores). También se utilizará el método aleatorio simple donde cada fragmento tendrá la oportunidad de ser elegido en la medición de su crecimiento y desarrollo. Para la escogencia del lugar de estudio y determinar si era factible realizar una propuesta ejecutable, se realizaron buceos de reconocimiento, utilizando equipo autónomo de respiración bajo el agua (Self-Contained Underwater Breathing Apparatus SCUBA) (figura 5), con los cuales se marcaron los lugares donde se establecieron las estaciones de muestreo. Para el desarrollo de los lineamientos, se realizaron benchmarking de otros proyectos similares y se aplicaron las herramientas necesarias para esta zona de estudio. Se aplicaron las técnicas de restauración presentadas por Abelson (2006), las cuales incluyen el rescate del área, aumentar la diversidad de organismos, la cobertura de organismos, incrementar la variabilidad genética de algunas especies y modificar el estado de los arrecifes.

3.3 Tipo de Investigación

La investigación es Mixta, ya que incluye procesos Cualitativos (exploratorio, descriptivo) y Cuantitativa (enfocada, concluyente).

Según Hernández (2014) las investigaciones cumplen dos propósitos los cuales son producir conocimientos y resolver problemas. Esta implica una visión restringida de la realidad social, analiza y estudia aquellos fenómenos observables que son susceptibles de medición, análisis matemáticos y control experimental.

3.4 Diseño de la Investigación.

El diseño del estudio es retrospectivo, en el cual se analizan los datos de varios ensayos de siembra de corales en el área de estudio, este proceso se define como la oportunidad de comparar y analizar los resultados de diversos estudios relacionados con el tema de siembra, conservación de los corales. Durante la investigación para evaluar el crecimiento de estas especies serán divididos los fragmentos en cuatro tratamientos diferentes denominados:

T1 se colocarán fragmentos de 10 cm.

T2 se fijarán fragmentos de 15 cm.

T3 estarán fragmentos de 17 cm.

T4 estará formado por fragmentos de 20 cm.

Todos los grupos tendrán dos repeticiones cada uno. Para tales fines, se colocaron un total de 5 estaciones separadas aproximadamente a 150 m de distancia (figura 3), para determinar si era factible la ejecución de la propuesta de proyecto.

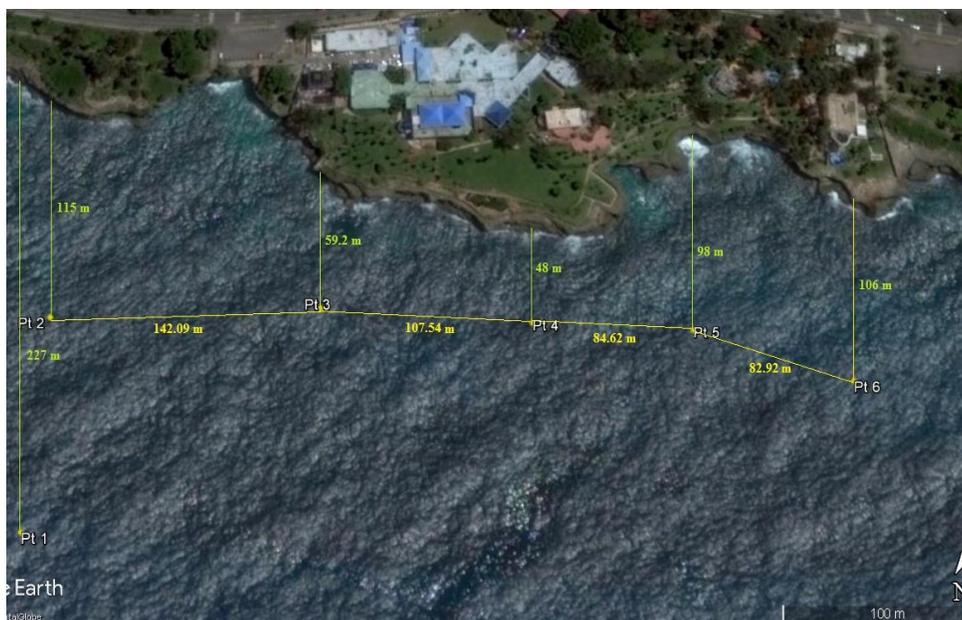


Figura 3. Estaciones del área de estudio litoral del Acuario Nacional. Fuente: Google Earth Pro.

Las estaciones fueron referenciadas geográficamente mediante un equipo de sistema de posicionamiento global (GPS) y posteriormente señalizadas con boyas (tabla 1). Las mismas se encuentran marcadas con las siguientes coordenadas:

Tabla 1. Estaciones de monitoreo

Estaciones	Coordenadas
Estación 1	18°27'58.27 N y 69°51'10.35" O
Estación 2	18°28'1.65" N y 69°51'10.26" O
Estación 3	18°28'1.80"N y 69°51'51.49" O
Estación 4	18°28'1.56" N y 69°51' 1.74" O
Estación 5	18°28'1.44" N y 69°50' 58.91" O

Fuente: elaboración propia.

El canal de arena se encuentra localizado en las siguientes coordenadas 18°28'0.261" N y 69°50'56.18" O (figura 4).

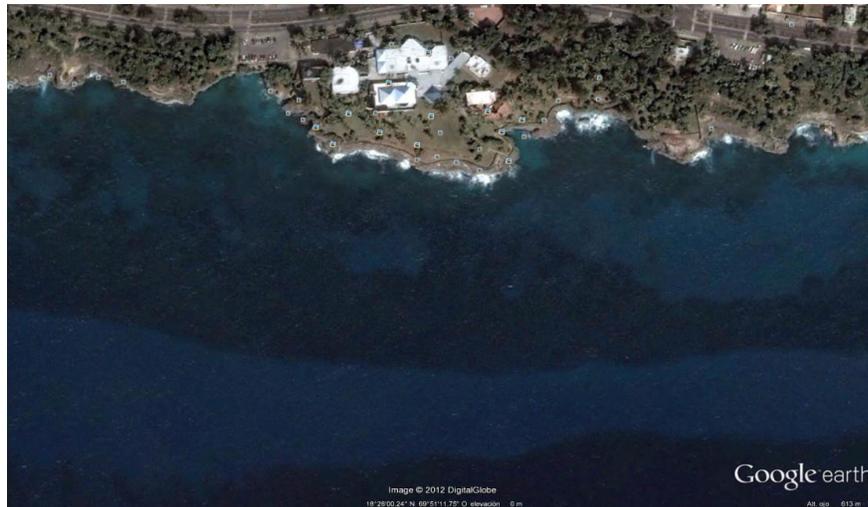


Figura 4. Vista del canal de arena

Durante la investigación para evaluar el crecimiento de estas especies serán divididos los fragmentos en cuatro grupos diferentes. Grupo 1 se colocarán fragmentos de 10 cm, grupo 2 se fijarán fragmentos de 15 cm, grupo 3 estarán fragmentos de 17 cm y el grupo 4 estará formado por fragmentos de 20 cm. Todos los grupos tendrán dos repeticiones cada uno.

3.5 Fases del Proceso de la Investigación

Durante el proceso de la investigación, se desarrollarán las fases planteadas en el proceso de integración del PMBK y la guía de Guido (2012). La propuesta del proyecto de siembra de corales, tendrá cuatro fases: Inicio, Planificación, ejecución y cierre (tabla 2).

En la fase de inicio es la primera etapa del ciclo de vida de esta propuesta, reconocer que existe un problema y es el deterioro de las colonias de corales en el litoral costero del municipio de Santo Domingo Este, para tales fines se ha creado la presentación de una propuesta de proyecto piloto, como alternativa para ser implementada en el litoral costero y se ha creado la

técnica del Project Charter o célula del proyecto, donde se presentan todas las generalidades de esta propuesta para sembrar dos especies de coral.

La segunda fase de la propuesta es la planificación, donde se quiere lograr la siembra de 1000 fragmentos en su ambiente natural en un periodo de tres años a través de la creación de una propuesta, donde se pretende instalar dos viveros en el ambiente natural para la fijación de 300 fragmentos con diámetros de más de 10 cm.

Con la presentación de esta herramienta se ha establecido la creación de un plan de proyecto, donde contiene los recursos necesarios, el tiempo y el alcance de las metas, durante esta, el proyecto se prepara para arrancar.

En la fase de ejecución se pretende poner en práctica el plan de proyecto, donde se producen todas las tareas para la obtención de los entregables, tales como la siembra de los fragmentos en los viveros, el seguimiento y control de los riesgos que se presentan. También en esta fase se evalúa si el proyecto va cumpliendo con lo establecido

La fase de cierre donde se realizan las evaluaciones de la siembra de los corales en su ambiente natural y se documentan las lesiones aprendidas.

Tabla. 2 Fases del proceso de la investigación del proyecto

Fase	Entregable	Día de Entrega
Inicio	Acta de Constitución	20 enero, 2017
Planificación	Plan de Gestión de Proyecto	21 de febrero, 2017
Ejecución	Entregables del proyecto (*)	11 de julio, 2017
	Reporte Evaluación Fragmentos	12 de septiembre, 2017
Cierre	Informe de cierre	14 de septiembre, 2017

Fuente: Elaboración propia

3.5.1 Entregables

Los entregables de la propuesta se detallan en la matriz, además de lo plasmado en la misma, se anexan los resultados de un diagnóstico situacional del área de estudio (anexo 1), donde se presentan informaciones preliminares de la zona (tabla 3).

Tabla 3. Entregables de avance de la propuesta del proyecto.

Fase	Entregable	Descripción	Responsable
Fase de Inicio	Acta de constitución	Es el documento en el cual se especificará la conformidad para dar inicio al proyecto.	Director del proyecto
Fase de Planificación	Plan de gestión del proyecto	Es el documento de planeación que gestiona y administra el Proyecto de forma secuenciada.	Director del Proyecto // Equipo de Proyectos
Fase de Ejecución	Instalar un sistema de vivero en la zona a una profundidad de 25 a 30 pies. Siembra de 150 fragmentos en estructuras de metal. Siembra de 150 fragmentos en las estructuras de sogá. Auditoría ambiental de la zona indicando la diferencia y mejoría entre la situación actual y la	Se implementarán todas las actividades que conllevan la terminación de cada entregable acorde al cronograma.	Director del Proyecto // Equipo de Proyectos

	situación proyectada Capacitar a los grupos de interés, comunidad de pescadores, y miembros de la comunidad en protección al medio ambiente.		
Cierre	Informe preliminar del diagnóstico situacional del área de estudio.	Un documento formal que certifica la terminación de la propuesta.	Director del Proyecto

Fuente: (Elaboración propia)

3.6. Diseño Utilizado y Procedimiento

3.6.1 Diagnóstico situacional del ecosistema.

Con la realización de este diagnóstico, se evaluó el área de estudio, se hicieron nados y buceos exploratorios con equipos de buceos autónomo SCUBA (figura 5), las informaciones colectados, arrojaron datos sobre las condiciones en las que se encuentra el área, las mismas fueron útil para saber que tiene, que se puede hacer y cuál es el estado del recurso.



<http://www.gusdivecenter.com>

Figura 5. Equipo SCUBA utilizado

En esta tarea se incluyeron los principales factores fisicoquímicos y biológicos. A continuación, se detallan los métodos utilizados para la determinación de los mismos:

a) Parámetros fisicoquímicos.

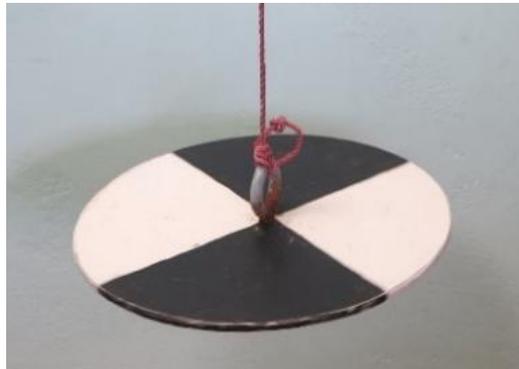
Con la finalidad de obtener informaciones relevantes, se registraron las mediciones de la temperatura una vez por semana. Con el análisis del oxígeno disuelto y el pH se determina si las condiciones son apropiadas para la vida de las especies. Para la obtención de estos parámetros, se tomó en cuenta la profundidad la cual osciló entre 10 a 35 pies. Estos parámetros fueron determinados con un equipo electrónico multiparámetros marca HACH modelo HQ40d (figura 6).



Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Multiparámetros HACH modelo HQ40d.

La visibilidad del agua, fue calculada utilizando un disco Secchi para estimar la cantidad de sedimento disperso en el agua (figura 7).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. Disco de Secchi.

La salinidad fue obtenida por medio de un refractómetro (figura 8).



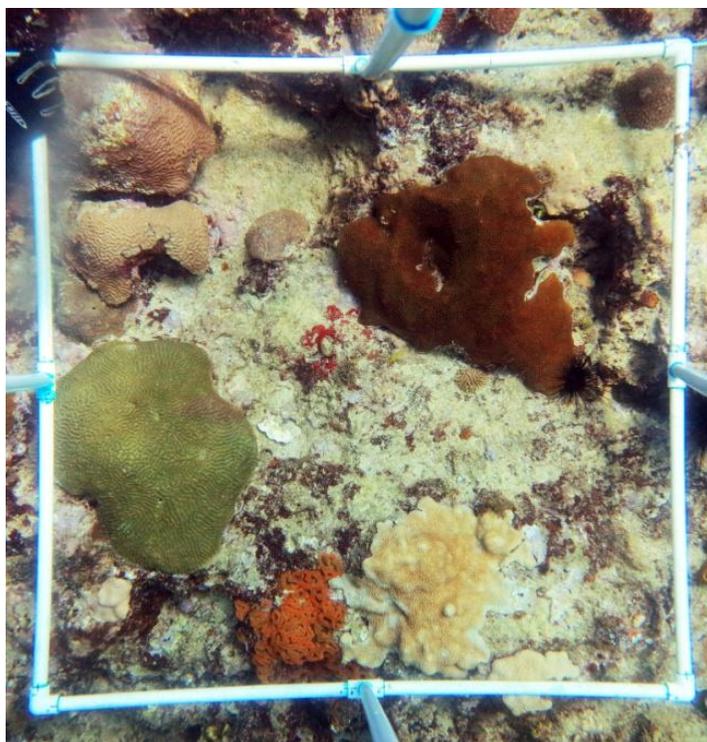
Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Refractómetro

b) Parámetros biológicos

Para determinar la contaminación, se realizará inspecciones visuales y se registraron los tipos de contaminación, si es la contaminación por desechos sólidos, aguas residuales, entrada del río Ozama, también se evaluó el impacto que esta causa a la fauna asociada.

Para el estudio de la biodiversidad de los arrecifes coralinos, se realizará un monitoreo en que se determinó porcentajes de cobertura arrecifal y censo de peces (ver anexo 2). La cobertura arrecifal se realizó utilizando una variación de la metodología de Geraldés y Vega (2001), la cual consistió en colocación de transectos lineales de 20 m de largo x 5 m de ancho y utilizando fotocuadrantes colocados a cada dos metros a lo largo del transecto, se colocarán cuadrantes de 1m^2 (figura 9). Los materiales que se han de utilizar durante el estudio son: una cinta métrica de 30 m, una cámara submarina, un cuadrante de PVC de 1m^2 una embarcación y tres equipos de buceo completo.



Fuente: Elaboración propia

Figura 9. Ejemplo de fotocuadrante

Se realizará un censo peces utilizando el método de transecto, el cual consiste en seleccionar puntos estratégicos del arrecife, donde se establecieron transectos de 20 m de largo por 5 m de ancho, se realizaron nados de ida y vuelta durante 10 minutos y se contaron todos los peces observados dentro (ver anexo 14). Para registrar la información, se utilizó, pizarras plásticas, lápiz de carbón, hojas de papel enceradas, una cinta métrica de 30 láminas de identificación de peces, libros de identificación de peces.

También se realizará la aplicación de una encuesta a los pescadores para obtener datos de capturas semanalmente y se trabajó con el registro de captura de especímenes del Acuario Nacional del arrecife adyacente (ver anexo 33). Se procesó la cantidad de peces capturados por el Acuario para las exhibiciones mensualmente (ver anexo 2) se realizó la sumatoria de las capturas y se agregó el costo en la adquisición por especímenes vivos para exhibir.

3.6.2 Establecimiento de los lineamientos de la propuesta de proyecto para la siembra de los corales *A. palmata* y *A. cervicornis*.

Construcción de estructuras y fijación de fragmentos

Para la construcción e instalación de estructuras, se ha tomado en cuenta la existencia de diversos diseños en el mercado y se han tomado en cuenta las experiencias obtenidas en otros proyectos de siembra y fijación de fragmentos. Para el cumplimiento de estos lineamientos, es necesario el desarrollo del proyecto piloto, el cual consistió en la instalación de 2 viveros con capacidad de 150 fragmentos de *Acropora*.

Existen varias formas y estructuras para la instalación de vivero de coral, las más utilizadas se encuentran la estructura de metal en forma de A, la de sogas, la de forma de mesa y la estructura de PVC (Bowden-Kerby, 2013). En la fase experimental para la propuesta del proyecto se utilizaron dos tipos de estructuras las cuales son apropiadas para la zona de estudio, se colocó una estructura de metal en forma de arco, de 2 m de ancho por 4 m de largo. Para su construcción se utilizaron varillas de acero de un cuarto de pulgada, soldadas en forma de cuadrados de 20 x 20 cm, con capacidad para la fijación de 50 fragmentos, 25 de cada especie a una distancia de 10 cm cada una, la estructura fue protegida por una capa de resina para evitar que se oxide, para fijarla en el fondo se utilizaron cuatro losas de concreto de 50 cm² y dos pedazos de cadena (figura 10^a).

Además de la anterior, se instaló una estructura de sogas con capacidad de 100 fragmentos, 50 de cada especie. Esta se construyó utilizando dos sogas de 1 pulgada de diámetro, las cuales están formadas por dos líneas verticales de 5 m de largo a media agua, sujetadas con pesas de cemento en su extremo inferior de 50 cm² y con dos boyas en sus extremos superior, las mismas están unidas con cuatro líneas de forma horizontales de 4 m de largo. Luego se fijaron los

fragmentos de corales de ambas especies para un total de 150 a 15 cm una de la otra y se sujetaron con bridas, (figura 10^b).



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura 10. Tipos de viveros de coral utilizados

Para la recolección de fragmento se ubicaron áreas de recolección de fragmentos, de los proyectos que tienen producción de estas especies, se hizo una solicitud de donación de fragmentos y luego fueron trasladados hasta el área donde se ejecutará el proyecto, utilizando las técnicas de transportación ya existente, con la cual se redujo la mortalidad en un porcentaje óptimo. Los fragmentos tienen un tamaño de 10 cm en adelante, los cuales fueron trasladados desde el vivero de la Fundación Punta Cana, los mismos se colectaron de las colonias naturales de *A. palmata* presentes en el área del proyecto (ver anexo 16). Estos se fijaron en las estructuras por un periodo de 6 meses. Los genotipos fueron identificados por colores, a cada variedad se le colocaron bridas del mismo color de la colonia madre y códigos, con esta técnica se evitó la competencia entre colonias diferentes (ver anexo18).

Cuando las colonias alcancen un tamaño de ≥ 100 cm significa que han alcanzado su madurez (Bowden-Kerby, 2013), por lo que se procederá a la poda y trasplante de fragmentos en el arrecife. La siembra se realizará fijando los fragmentos al sustrato natural, para los cuales se

utilizarán clavos de acero de 4 pulgadas, bridas de diferentes colores, martillo y masetta. Luego de todos estos procesos de siembra, se implementará un programa de monitoreo, limpieza, seguimiento, medición del porcentaje de supervivencia, rango de tamaño y control de las nuevas colonias cada dos semanas para reducir la mortalidad de corales en la zona.

Para la ubicación del área, se utilizó el sistema de posicionamiento global (GPS) marca GARMIN, Modelo SUMMIT HC. Una vez ubicados estos puntos, se procederá a la Instalación de 10 bolas arrecifales en puntos estratégicos para la atracción de la biodiversidad. Los lugares de ubicación no pueden pasar de los 25 a 35 pies de profundidad, las dimensiones de las bolas arrecifales fue de 4x4x2 m de altura. Para esta se aprovechará el canal de arena ubicado en el área de estudio para la colocación de las mismas. Esta propuesta debe estar alineada bajo los criterios ecológicos, culturales y socioeconómicos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Por lo tanto, para esta área de estudio, se propuso los siguientes lineamientos:

- Determinar las condiciones del agua por medio de monitoreo de los principales parámetros físico-químicos y establecer una base de datos para el área de estudio.
- Establecer los patrones claves de deterioro del ecosistema permanente.
- Registros de impactos de eventos naturales del ecosistema.
- Establecer zonas de no pesca en el área del proyecto.
- Seguir los principios ecológicos del área de estudio para la siembra.

3.6.3 Identificación de los aportes socioeconómicos del ecosistema.

Los factores socio económicos fueron determinados por los beneficios que aportará el proyecto en términos medioambientales, aumento de los servicios ecoturístico, aumento de la biodiversidad en el área de estudio, incremento en los recursos de los pescadores por su participación en el cuidado y conservación de los recursos naturales.

Se evaluó el recurso pesquero, tomando en consideración la captura proveniente de la zona, para la determinación se aplicó una encuesta a los pescadores que utilizan el litoral. Se determinó la cantidad de peces capturados por el Acuario en el litoral durante los años 2015 y 2016, utilizando los registros de captura donde se hizo una comparación con los datos existentes y los observados durante el estudio para determinar la abundancia relativa de las especies.

Otra de las aportaciones es la formación de barreras naturales, esta aportación socioeconómica tiene valor incalculable ya que sin los arrecifes de corales no existen las playas y mucho menos zonas urbanas en las costas debido a que los arrecifes contienen el impacto de las olas, evitando la erosión de zonas costeras.

Servicios de los Ecosistemas

Para la valoración de los servicios se tomaron en consideración los propuestos por López y Montes (2007), donde los clasifican en tres:

- Área de abastecimiento, el cual proporciona alimentos por medio de la captura de especies de peces como fuente de obtención de proteínas, ya que un porcentaje de los pescadores de la zona de Santo Domingo, utilizan el área como punto para la pesca de una amplia variedad de especies diariamente, incluyendo los pescadores de la costa.
- De regulación estos servicios se obtienen de manera indirecta, ya que el ecosistema sirve como purificador de aguas naturales y control climático para la vida de las especies que viven en él, de igual manera sirve de abastecimiento de agua de calidad con los nutrientes y minerales apropiados para la vida de las especies de la colección del Acuario Nacional.
- Los servicios culturales se relacionan con el aprovechamiento del ecoturismo en el área, la obtención de beneficios por la belleza paisajística submarina, área de recreación terrestre por la paz que transmite la vista del mar, alguno de estos servicios no se están aprovechado en la

actualidad, pero el litoral presenta un potencial para tales fines a través de visitas guiadas con personal especializado para el que les guste observar el arrecife por medio de buceos autónomos o libre (freediving) en determinadas épocas del año.

3.6.4 Capacitación de los involucrados para el uso sostenible del ecosistema.

Se identificaron los grupos de interés de la sociedad civil. Estudiantes, líderes comunitarios y pescadores. En donde se aplicará una encuesta, para evaluar el nivel de conocimiento e importancia del ecosistema para el municipio.

3.7 Determinación de las variables

Las variables a determinar son:

- Crecimiento de fragmentos de coral trimestral.
- Recuperación Niveles de contaminación en viveros de corales.

3.8 Población y Determinación de la muestra

La población involucrada es de 30 pescadores los cuales pescan activamente en el área de estudio, con un área de influencia en el litoral de aproximadamente 4 km, de la cual se ha delimitado por levantamiento de información y muestreo 750 m y el área separada para la siembra de fragmentos de corales de 500 m. Para la recopilación de la información se utilizó el método científico el cual indica los procesos a seguir en la investigación para alcanzar el objetivo propuesto. Se elaboraron encuesta para ser utilizada en recopilación de información en el área de estudio.

3.9 Cronograma de Actividades

La investigación y formulación de la propuesta duro 180 días y el proyecto tendrá una duración aproximada de 1095 días aproximadamente, teniendo en consideración algunos atrasos en la preparación y construcción de las estructuras. (Ver anexo 3).

3.10 Estudio de Mercado

3.10.1 Oferta y demanda

Para trabajar con esta técnica, se realizarán reuniones con operadores de otros proyectos de restauración y siembras de corales existentes en el país, en las cuales se consultarán a los directores de proyectos para obtener informaciones sobre los costos por visitas guiadas que ellos obtienen, los ingresos que ellos reciben por cada turista que visita el proyecto, los beneficios que recibe las comunidades aledañas al área del proyecto, entre otros. Después de haber recopilado esta información, se procederá a establecer parámetros sobre los beneficios que se obtendrían de la aplicación de la propuesta, los aportes que este le permitirá obtener al Estado Dominicano.

3.10.2 Variables comerciales que otorgan factibilidad al proyecto

Este proyecto es importante porque va a contribuir con la restauración del ecosistema y la conservación de la biodiversidad presente en el área de estudio lo que tendrá como beneficio que la fauna del área crezca dando mejoría al nivel de ingreso de los pescadores. La obra aumentará el nivel turístico del área ayudando así a los comerciantes de la Avenida España. De las variables comerciales para la factibilidad de la propuesta, se encuentran la estabilidad de la tasa de las monedas extranjeras, la misma hace que los turistas ingresen al país y puedan aprovechar las actividades ecoturísticas en la zona de Santo Domingo.

3.11 Presupuesto estimado

Según el PMBOK (2013) el presupuesto de un proyecto contempla todos los fondos autorizados para la ejecución en las diferentes fases. Para la elaboración de esta propuesta de proyecto se hizo una evaluación de los equipos e instrumentos a utilizar para determinar el costo total, el cual es de RD\$4,000,000.00. (Ver tabla 4 y 5).

Para la implementación de este proyecto, el presupuesto constará de dos fases, en la primera fase: Evaluación del área de estudio, instalación de las estructuras para los viveros y siembra de 300 fragmentos durante un periodo de (1 año) con un costo de RD\$3,000,000.00. En la segunda fase se realizará el trasplante de 1,000 fragmentos a su ambiente natural, monitoreo y seguimiento durante (2 años) con un costo de RD\$1,000.000.00 pesos

Tabla 4. Presupuesto Preliminar del Proyecto

CONCEPTO	MONTO
<i>FASE I</i>	
Evaluación técnica (Parámetros fisicoquímico, toma de muestras, etc.)	RD\$1,500,000.00
Adquisición Equipos y materiales	RD\$1,500,000.00
<i>FASE II</i>	
Instalación Estructuras.	RD\$283,000.00
Imprevistos (10%)	RD\$717,000.00
Total Presupuesto	RD\$4,000,000.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Presupuesto estimado para la realización de la propuesta.

Descripción	Costo unitario (RD\$)	Cantidad	Costo total (RD\$)
Director del Proyecto	30,000.00	36 Meses	1,080,000.00
Gerente del Proyecto	20,000.00	36 Meses	720,000.00
Analista del Proyecto	15,000.00	12 Meses	180,000.00
Especialista en Medio Ambiente	15,000.00	12 Meses	180,000.00
Capitán Embarcación	3,000.00	6 Meses	18,000.00
Buzos Certificados	10000.00	3 Unid.	30,000.00
Personal Apoyo Digitación	15,000.00	1 Mes	15,000.00
Material Didáctico (Gastable)			50,000.00
Combustible	200.00	500 gl.	100,000.00
Adquisición y Colocación de Boyas	4,090.91	11 Unid.	45,000.00
Equipos Buceo Completo	16,666.67	3 Unid.	50,000.00
Estructura de Metal	100,000.00	1 Unid.	100,000.00
Estructura de Soga	50,000.00	1 Unid.	50,000.00
Equipo Fotográfico Subacuático	20,000.00	2 Unid.	40,000.00
Talleres de Capacitación a comunidad (Pescadores, estudiantes, junta de vecinos)	25,000.00	2 Unid.	50,000.00
Instalación de 10 bolas arrecifales	25,000.00	20 Unid.	500,000.00
GPS	15,000	1 Unid.	15,000
Computadoras	30,000.00	2 Unid.	60,000.00
Imprevistos	717,000.00		717,000.00
Total general			4,000,000.00

Fuente: Elaboración propia

3.12 Fuentes Primarias

Se utilizarán juicio de expertos, que consiste en obtener información de especialistas en el área de conservación de los arrecifes de coral, los cuales darán información relevante sobre la importancia de esta técnica para la biodiversidad.

3.13 Fuentes secundarias

Para la elaboración de la propuesta del proyecto, fue utilizada como referencia la guía de Guido (2012). La cual señala que el éxito de un proyecto depende de los recursos, riesgo, satisfacción del cliente, alcance, calidad, programas y presupuesto, por lo que se requiere que se complete todo el trabajo del proyecto y se produzcan los entregables en un tiempo determinado dentro del presupuesto establecido. Las demás referencias bibliográficas fueron extraídas de fuentes nacionales e internacionales tales como: libros, artículos científicos, publicaciones, revistas y comunicaciones personales con expertos en el área e investigaciones sin publicar.

3.14 Marco legal

En República Dominicana, existen leyes que regulan y protegen los recursos naturales y las áreas protegidas, los cuales se encuentran distribuidos en varios documentos, que se detallan a continuación:

A) La Constitución Dominicana, establece en el Capítulo IV, Artículo 17, párrafo 3, señala que “Se declara de prioridad nacional la preservación y aprovechamiento racional de los recursos vivos y no vivos de las áreas marítimas nacionales, en especial el conjunto de bancos y emersiones dentro de la política nacional de desarrollo marítimo”.

B) Ley No. 1-12, Orgánica de la Estrategia Nacional de Desarrollo al 2030 (END 2030). En sus ejes plantea las estrategias a las que se pretenden alcanzar, el Eje 4 procura “una sociedad de producción y consumo ambientalmente sostenible” que “gestiona con equidad y eficacia los

riesgos y la protección del medio ambiente y los recursos naturales y promueve una adecuada adaptación al cambio climático”.

C) Ley 64-00. General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales. Mediante esta ley, fue creado el Ministerio de Medio Ambiente, el cual funciona como organismo de gestión para regular todo lo que corresponde al manejo de los recursos naturales, los ecosistemas y la biodiversidad del país. El cual establece el capítulo IV las medidas de protección de la biodiversidad (Congreso Nacional, 2000).

D) Regulación de los Parques Nacionales. El propósito por el cual fueron creadas las Áreas Protegidas de la República Dominicana, numeral: 2 “Mantener en estado natural las muestras representativas de comunidades bióticas, zonas de vida, regiones fisiográficas, unidades biogeográficas, recursos genéticos y especies de vida silvestre amenazadas, en peligro o en vías de extinción, para facilitar la investigación científica, el mantenimiento de la diversidad biológica, asegurar la estabilidad ecológica, promover las actividades recreativas y de turismo sostenible y para favorecer la educación ambiental, la investigación científica y el estudio de los ecosistemas” (Congreso Nacional, 2004).

E) La Ley No. 333-15, Sectorial de Biodiversidad. El principal propósito de esta ley, es de garantizar la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad.

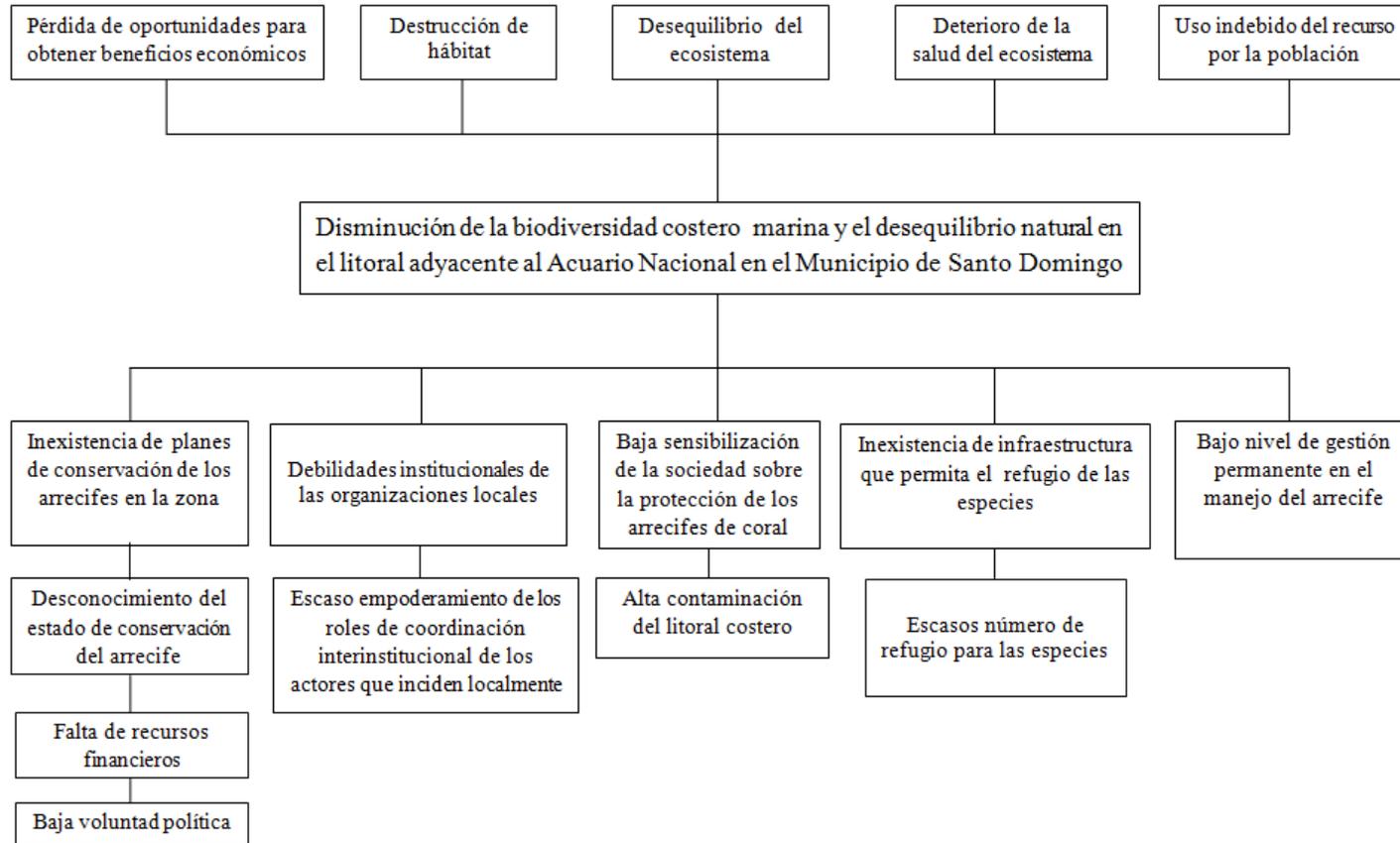
F) La Estrategia Nacional de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad y Plan de Acción 2011-2020 (ENBPA), promulgada mediante Resolución del Ministerio de Medio Ambiente No. 026-11, de fecha 26/12/2011. Fue creada para el cumplimiento de los objetivos del convenio de biodiversidad internacional y además plantea las oportunidades para aprovechar los beneficios de la biodiversidad contribuyendo de manera significativa con mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Finalmente fue creado el Decreto No. 441-12, el cual forma el Comité

Nacional de Biodiversidad como el “organismo multisectorial e interinstitucional para el impulso e implementación de la Estrategia Nacional de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad y su Plan de Acción, así como asesorar en la toma de medidas y decisiones en relación a la conservación de la biodiversidad en la República Dominicana”.

G) CEPAL (2016) en su eje 14, el cual indica que “Conservar y utilizar de forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible”, mientras que en la meta 14.2 se señala que “gestionar y proteger sosteniblemente los ecosistemas marinos y costeros para evitar efectos adversos importantes, incluso fortaleciendo su resiliencia, y adoptar medidas para restaurarlos a fin de restablecer la salud y la productividad de los océanos”. De igual forma la meta 14.c señala que “mejorar la conservación y el uso sostenible de los océanos y sus recursos aplicados al derecho internacional reflejados en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, que constituye el marco jurídico para la conservación y la utilización sostenible de los océanos y sus recursos”.

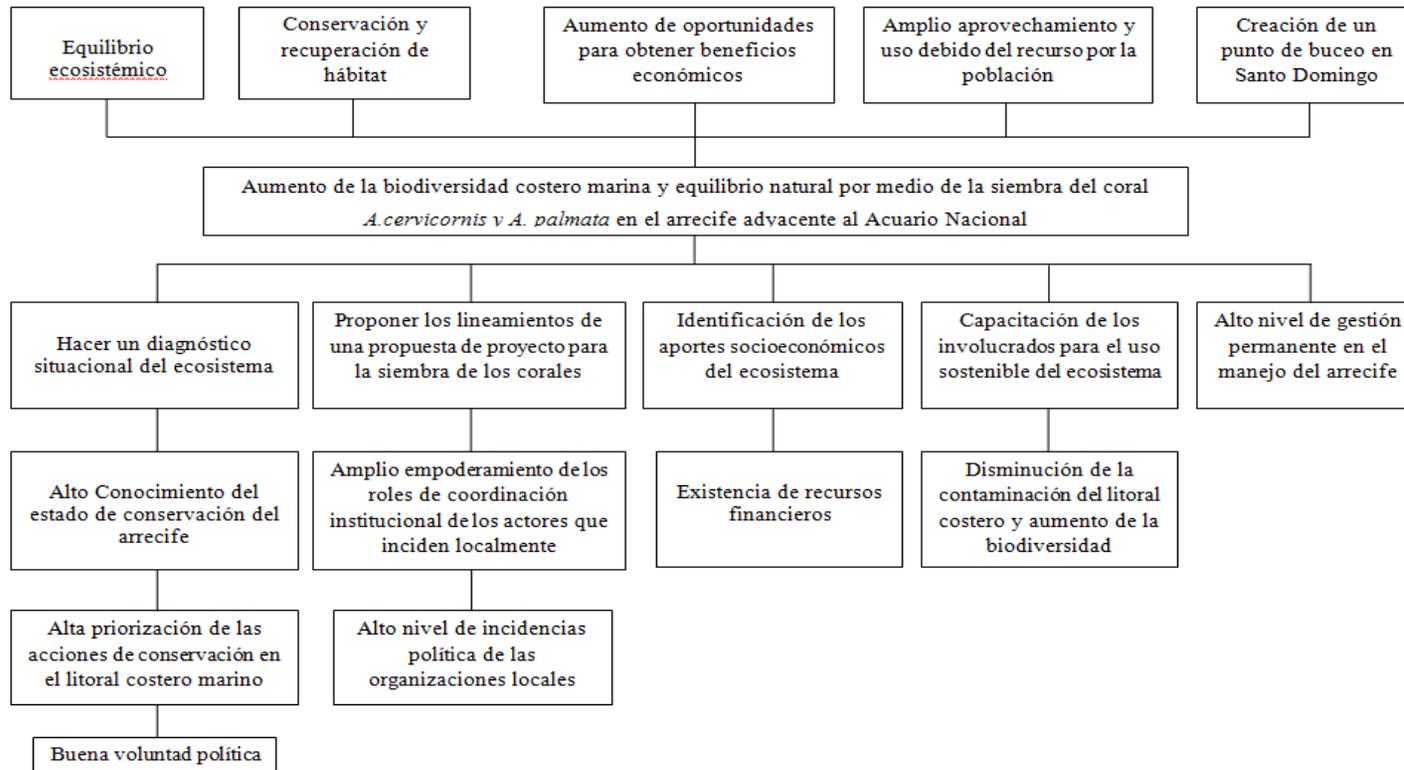
3.15. Marco lógico

3.15.1 Árbol del problema



Fuente: Elaboración propia

3.15.2 Árbol de objetivos



Fuente: Elaboración propia

3.15.3 Matriz de marco lógico.

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS	SUPUESTOS
<p>FIN</p> <p>Contribuir con la conservación de la biodiversidad costero marino en el litoral adyacente al Acuario Nacional, mediante la Implementación de un proyecto piloto de siembra de corales <i>A. palmata</i> y <i>A. cervicornis</i>.</p>	<p>Al final del proyecto se incrementa la biodiversidad marina en un 10%.</p> <p>Al final del proyecto, en coordinación con las autoridades competentes Implementar un plan de manejo integrado en la zona</p> <p>Al finalizar el proyecto se identificaron en un 15% el uso de los bienes y servicios de los</p>	<p>Informes técnicos de evaluación de la situación del manejo de las zonas e índice de captura de especímenes.</p> <p>Documento de los lineamientos elaborado</p>	<p>Se mantiene el interés de los actores claves involucrados en el proyecto</p> <p>Que el Ministerio de Medio Ambiente no apruebe los lineamientos.</p> <p>Poco interés de la</p>

	<p>ecosistemas.</p> <p>Al final del proyecto se sensibilizaron un 20% de los involucrados.</p>	<p>Informes técnicos,</p> <p>Informes de las visitas guiadas al área de estudio.</p> <p>Talleres, charlas, listado de participantes.</p>	<p>población en utilizar los bienes y servicios del ecosistema.</p> <p>Poco interés en la capacitación por parte de los involucrados.</p>
<p>PROPÓSITO</p> <p>Promover la restauración, conservación y uso sostenible de la biodiversidad presente en el área de estudio.</p>	<p>Al final del proyecto se ha mejorado el ecosistema en un 10% en la zona costero marino de Santo Domingo Este.</p>	<p>Informes de monitoreo de las especies en el litoral costero marino del municipio de Santo Domingo Este.</p>	<p>Se mantiene la restauración del arrecife, se detiene la contaminación y se sensibiliza la población entonces se mejorará el nivel de aprovechamiento sostenible de la biodiversidad marina del</p>

			municipio de Santo Domingo Este.
COMPONENTES A) Evaluación del área de estudio y presentación de propuesta.	Al final del primer mes se contará con el informe preliminar y la propuesta del proyecto.	Anteproyecto.	Falta de recursos para realizar la evaluación.
B) Aprobación del proyecto.	Al tercer mes se cuenta con los fondos necesarios para el funcionamiento del proyecto.	Documentos de aprobación del proyecto.	Se mantiene la integración y colaboración de los grupos de interés.
C) Puesta en marcha del proyecto.	Al final del tercer mes se cuenta con el personal y los actores claves para la ejecución del proyecto. Al final del cuarto mes los puntos focales de cada una de las organizaciones relevantes han sido	Bitácora de la reunión, fotos, informes Listados de actores claves. Informes de seguimiento. Informes de	Se mantiene el nivel de interés de las organizaciones participantes.

	capacitados en el manejo integral de áreas costeras marinas y las metodologías de coordinación.	capacitación Listados de participantes.	
ACTIVIDADES			
1.1-Conformar equipo técnico y ubicación de las estaciones de muestreo.	Reuniones con los interesados.	Acta de reunión	Poca coordinación
1.2. Realizar un plan de trabajo y cronograma.	Reunión con el equipo para hacer el cronograma de tareas.	Cronograma terminado	Que el equipo no asuma el cronograma de tareas.
1.3. Realizar diagnóstico situacional del área de estudio.	Estudio de la biodiversidad en el área. Recolección del 40% de los parámetros para ser evaluados.	Informe técnico del estudio	Personal técnico capacitado insuficiente.
1.4. Ubicación de puntos de muestreo y medición de parámetros físico-químicos.	Visitar las instituciones competentes.	Informe técnico de las condiciones observadas, fotos, videos Listado de los	Mal funcionamiento de los equipos y las condiciones ambientales no adecuadas. Inexistencia de

<p>2.1. Revisar los lineamientos ya establecidos.</p>	<p>Realizar reunión con los pescadores. Aplicación de encuestas a los pescadores.</p>	<p>documentos consultados. Listado de asistencia.</p>	<p>esta documentación. Desconocimiento de estos servicios.</p>
<p>3.1 Identificar los principales servicios del ecosistema.</p>	<p>Impartir 2 talleres a los pescadores de la zona.</p>	<p>Listado de participantes Listado de asistencia</p>	<p>Oposición a dar respuestas a las encuestas.</p>
<p>3.2 Elaboración de formularios</p>	<p>Distribución de material didáctico.</p>	<p>Listado de participantes</p>	<p>Poco interés del grupo meta.</p>
<p>4.1 Identificar el grupo meta de la población</p>			<p>Poco interés sobre el uso de los recursos.</p>
<p>4.2 Sensibilizar la población de pescadores que usa esos recursos.</p>			

Fuente: Elaboración propia.

3.15.4 Matriz de involucrados.

INSTITUCIONES/ ORGANIZACIONES	TIPO	ROL/RESPONSABILIDAD	IMPORTANCIA
Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	Sector público	<p>Rol</p> <p>Proveer y garantizar los permisos para realizar los trabajos en el área de estudio</p> <p>Función</p> <p>Facilitar datos o información sobre las normas de manejo de estos ecosistemas</p>	10
Armada de la República Dominicana.		Dar los permisos de navegación.	8
Gobiernos locales		<p>Rol</p> <p>Garantizar el desarrollo sostenible del municipio.</p> <p>Funciones</p> <ul style="list-style-type: none"> -Garantizar apoyo logístico. - Facilitar el relacionamiento inter institucional. 	7
Acuario Nacional		Dirección general y departamentos técnicos.	10
Buzos aficionados	Priv	Participar en las labores de buceos	8

		en el área de estudio.	
Pescadores de la comunidad		Colaboración con información técnica sobre la pesca en el área de estudio.	10
Grupo Punta Cana		Donación de fragmentos	10
Reef Check		Donación de fragmentos	10

Fuente: Elaboración propia.

3.15.5 Project charter.

NOMBRE DEL PROYECTO		SIGLAS DEL PROYECTO
PROPUESTA DE PROYECTO PILOTO DE SIEMBRA DE CORAL <i>Acropora palmata</i> y <i>Acropora cervicornis</i> , EN EL LITORAL ADYACENTE AL ACUARIO NACIONAL, MUNICIPIO DE SANTO DOMINGO ESTE.		PPSCASDE
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: ¿Qué, quién, cómo, cuándo y dónde?		
Implementar la siembra de 300 fragmentos de corales en 500 m ² en el arrecife adyacente al Acuario Nacional, con el objetivo de restaurar y aumentar la biodiversidad marina para un mejor aprovechamiento del recurso de manera sostenible, en un periodo de 3 años.		
OBJETIVOS DEL PROYECTO:		
<i>CONCEPTO</i>	<i>OBJETIVO</i>	<i>CRITERIO DE ÉXITO</i>

<p><i>I. ALCANCE EL PROYECTO TENDRÁ DOS FASES:</i></p> <p>Fase I Evaluación del área de estudio, instalación de las estructuras para los viveros y siembra de 300 fragmentos. Durante (1 año).</p> <p>Fase II Trasplante de 1000 fragmentos a su ambiente natural en 500 m2 (durante 2 años).</p>	<p>Desarrollar una propuesta de proyecto piloto para la siembra del coral <i>A. palmata</i> y <i>A. cervicornis</i> en el arrecife adyacente al Acuario Nacional.</p>	
<p>2. TIEMPO</p>	<p>3 años</p>	
<p>3. COSTO</p>	<p>RD\$4,000,000.00</p>	
<p>FINALIDAD DEL PROYECTO:</p>		
<p>Restaurar el ecosistema mediante la siembra de estas dos especies de coral que se encuentra en peligro de extinción y aumentar la biodiversidad en el ecosistema.</p>		
<p>JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO:</p>		
<p><i>JUSTIFICACIÓN CUALITATIVA</i></p>	<p><i>JUSTIFICACIÓN CUANTITATIVA</i></p>	
<p>El litoral costero de Santo Domingo Este, se encuentra sometido a presión de origen antropogénico como son: el crecimiento urbano, contaminación de las aguas con desechos de origen doméstico y la pesca, por lo tanto, es importante la implementación de este proyecto, porque va a contribuir con la restauración del ecosistema y la conservación de la biodiversidad presente en el área de estudio.</p>	<p>N/A</p>	

DESIGNACIÓN DEL PROJECT MANAGER DEL PROYECTO.		
<i>NOMBRE</i>	Damna De Oleo	<i>NIVELES DE AUTORIDAD</i>
<i>REPORTA A</i>	Nabab Feliz	Exigir el cumplimiento de los entregables del proyecto.
<i>SUPERVISA A</i>		
CRONOGRAMA DE HITOS DEL PROYECTO		
<i>HITO O EVENTO SIGNIFICATIVO</i>		<i>FECHA PROGRAMADA</i>
1. Análisis de las necesidades (Diagnóstico de la situación actual del área estudiada)		22 de enero 2016
2. Diseño y logísticas		24 de enero
3. Medición de parámetros		Febrero 2016 a noviembre 2017
4. Construcción e instalación de estructuras de metal y de sogas		Marzo a mayo 2016
5. Siembra, seguimiento, trasplante y monitoreo del crecimiento de los fragmentos.		Junio 2016 a febrero 2018
ORGANIZACIONES O GRUPOS ORGANIZACIONALES QUE INTERVIENEN EN EL PROYECTO.		
<i>ORGANIZACIÓN O GRUPO ORGANIZACIONAL</i>		<i>ROL QUE DESEMPEÑA</i>
Acuario Nacional		Gestor del Proyecto
Ministerio de Medio Ambiente		Permisos del ministerio
Pescadores y comunitarios		Usuarios del ecosistema.
Personal Técnico		Mano de obra.
PRINCIPALES AMENAZAS DEL PROYECTO (<i>RIESGOS NEGATIVOS</i>).		
-Falta de apoyo financiero e institucionales		
-Que los recursos económicos no estén a tiempo		

-Falta de mano de obra.			
PRESUPUESTO PRELIMINAR DEL PROYECTO.			
<i>CONCEPTO</i>		<i>MONTO</i>	
1. Evaluación técnica (Parámetros físicoquímico, toma de muestras, etc.)		RD\$1,500,000.00	
2. Adquisición Equipos y materiales		RD\$1,500,000.00	
3. Instalación Estructuras.		RD\$283,000.00	
4. Imprevistos (10%)		RD\$717,000.00	
Total Presupuesto		RD\$4,000,000.00	
SPONSOR QUE AUTORIZA EL PROYECTO.			
<i>NOMBRE</i>	<i>EMPRESA</i>	<i>CARGO</i>	<i>FECHA</i>
Lic. Juana Calderón	Acuario Nacional	Directora General	Enero 2016

Fuente: Elaboración propia

Parte 4. Resultados, Conclusiones y Recomendaciones.

4.1 Resultados

Los resultados de esta propuesta son a futuro, se pretende lograr que al finalizar el proyecto la ciudad de Santo Domingo Este cuente con una zona costera con bajos niveles de contaminación, donde la biodiversidad se haya restaurado y aumentado en más de un 50%.

Se espera aumentar el valor agregado para la zona, las empresas y/o negocios que funcionan en el litoral adyacente al Acuario Nacional, constituyendo una nueva fuente de ingresos económicos para los munícipes y la sociedad en general.

Las técnicas de formulación de proyecto son de vital importancia en la apelación de propuestas de esta, donde se integran todos los elementos que interactúan entre sí.

De acuerdo con la aplicación de las herramientas de la propuesta de proyecto, la inversión en el área de estudio para la restauración del ecosistema, es factible, debido a que garantiza la supervivencia de especies que se encuentran amenazadas a un costo económico de baja inversión, además el retorno de esta será recuperada antes del quinto año de ejecución del proyecto. Los servicios y los aportes del ecosistema beneficiarán a un amplio sector de la sociedad, donde se incluyen, los comerciantes, pescadores, el Ministerio de Medio Ambiente, el Acuario Nacional, y finalmente el mismo ecosistema.

Se espera lograr el cambio de las actividades de los pescadores en actividades más productivas, ligadas a la conservación y protección de las especies existentes en el área, con los cuales sus ingresos se multipliquen en más de un 70 % en comparación con los ingresos que obtienen por el oficio de reclutamiento de especies para su consumo y comercialización

4.2 Conclusiones

De acuerdo con las herramientas utilizadas de la formulación de proyectos, podemos concluir diciendo que la aplicación de la propuesta de proyecto para la siembra y la recuperación del litoral de Santo Domingo Este, es factible, debido a que presenta una serie de condiciones las cuales le dan la potencialidad de ser un proyecto de futuro integrador, donde se involucran los principales actores claves del ecosistema.

Los recursos que el ecosistema ofrece a la comunidad de Santo Domingo Este son cuantiosos, los cuales no están siendo aprovechados de manera sostenible. La aplicación de esta propuesta de proyecto, se puede considerar como una fuente nueva para obtención de recursos económicos, donde se involucran los pescadores, buzos y ONG que hacen uso del ecosistema de manera cotidiana, por lo tanto, debe mantenerse el equilibrio biológico del mismo ya que estos aportan grandes beneficios a la comunidad.

La técnica de jardinería de corales en áreas impactadas, se constituyen en la nueva alternativa para evitar la desaparición de especies en su hábitat natural, la siembra de coral produce grandes beneficios para las comunidades locales y para el ecosistema costero, fomentando un equilibrio en la biodiversidad y fomentando las formaciones de playas de arenas blancas.

4.3 Recomendaciones

En general el desarrollo económico de amplia gama que ha experimentado la zona en los últimos años, así como sus proyecciones futuras permiten concluir que un buen programa de restauración, conservación y manejo ecoturístico del ecosistema arrecifal, atraerá mayor inversión económica para la zona, en tal sentido se recomienda:

- Delimitar una zona de no pesca en litoral costero marino adyacente al Acuario Nacional y reservarlo para su restauración mediante la siembra de fragmentos de corales de las especies *A. palmata* y *A. cervicornis*.
- Gestionar apoyo económico para la implementación del proyecto, ya que el mismo aportaría beneficios económicos y ambientales para la zona.
- Desarrollar actividades ecoturístico mediante la visitación a esta área marina, utilizando técnicas de buceos recreativos para un mejor aprovechamiento de los recursos.
- Utilizar la técnica de siembra de los fragmentos de corales sobre estructura de metal, ya que, en los resultados de los experimentos, estos alcanzaron mayor nivel de desarrollo y crecimiento.
- La siembra de fragmentos de corales sobre sustrato natural, deberán ser plantados en los primeros meses del año para garantizar que cuando lleguen las temporadas ciclónicas ya estén fijados a la estructura coralina.
- Las restauraciones de los arrecifes deben realizarse en acciones conjuntas con el Acuario Nacional haciendo los esfuerzos necesarios para disminuir las fuentes de perturbación creada por el hombre, como la contaminación y la sobrepesca, ya que cualquiera de estos factores contribuyen al desequilibrio del ecosistema.
- Las actividades económicas y sociales que se desarrollen en todo el litoral costero y marino del municipio de Santo Domingo Este deben estar orientadas a aumentar el valor agregado de esta zona.
- Integrar la comunidad, pescadores y comerciantes de la zona en las labores de restauración y sostenibilidad del ecosistema.

- Utilizar la zona de manera sostenible, ya que por su atractivo paisajístico el malecón del municipio de Santo Domingo Este, es visitados diariamente por cientos de usuarios que utilizan el lugar con fines recreativos.
- Apoyar al Acuario Nacional ya que, como institución estatal, es de gran importancia mantener este ecosistema arrecifal en óptimas condiciones, debido a que provee la obtención de agua y especímenes marinos para las diferentes exhibiciones, agregando valor científico, educativo y económico para la sociedad.
- Mejorar el nivel de aprovechamiento sostenible de la biodiversidad costera marina del municipio de Santo Domingo Este.
- Levantar informaciones sobre las condiciones ambientales del arrecife.
- Evaluar la biodiversidad presente, a través de estudios técnicos.
- Identificar y analizar los posibles impactos del arrecife.
- Proponer iniciativas educativas para concientizar a la población de la importancia de preservar los arrecifes coralinos.
- Crear en el futuro un programa de excursiones subacuáticas para proveer un servicio distinto a los visitantes.
- Extender a todas las comunidades de Santo Domingo Este, las actividades educativas de sensibilización ciudadana sobre el uso sostenible de los recursos costeros y marinos que realiza el Acuario Nacional.
- Establecer un programa permanente de seguimiento, control y monitoreo, que permita mantener un diagnóstico actualizado sobre el estado ecológico del arrecife adyacente al Acuario nacional.

Referencias Bibliográficas

- Abelson, A. (2006). *Artificial reefs vs coral transplantation as restoration tools for mitigating coral reef deterioration: benefits, concerns and proposed guidelines*. Bulletin of Marine Sciences, 78 (1): 151-159.
- Amblard. (2016). *Corales de cultivo*. Recuperado 23 de agosto de 2017, a partir de <http://amblard.com/es/desarrollo-sostenible/corales-de-cultivo/>.
- Aronson, R., Bruckner, A., Moore, J., Precht, B. y Weil, E. (2008). *Acropora cervicornis*. The IUCN Red List of Threatened Species.
- Baca Urbina, G. (2013). *Evaluación de proyectos*, (7ª ed.). Mexico: McGraw Hill.
- Bowden-Kerby, A. (2013). *Especialidad distintiva de PADI en primeros auxilios para corales*.
- Castro, P., & Huber, M. E. (2007). *Biología Marina*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana.
- CEPAL (2016). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una Oportunidad para América Latina Y el Caribe*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Cerame, M. (2001). *Ecología, de Puerto Rico Pensamiento Crítico para el Nuevo Milenio*. San Juan: Publicaciones Puertorriqueñas, Inc.
- Charton, B. y Tietjen, J. (2008). *The Facts on File dictionary of marine science*. Infobase Publishing.
- Congreso Nacional (2000). *Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales 64-00*. Santo Domingo: Congreso Nacional.
- Congreso Nacional. (2004). *Ley Sectorial de Áreas Protegidas, No.202-04*. Santo Domingo: Congreso Nacional.
- Espinoza, M. y Salas, E. (2005). *Estructura de las comunidades de peces de arrecife en las Islas Catalinas y Playa Ocotal, Pacífico Norte de Costa Rica*. Revista de Biología Tropical, 53(3-4), 523-536.

- Feliz, N. (2015). *Estado de conservación de las colonias de coral Acropora palmata en el arrecife adyacente al Acuario Nacional, Municipio de Santo Domingo Este*. R.D. XII Congreso Internacional de Investigación Científica. 80 p).
- Geraldes, F. X. (2003). *The coral reefs of the Dominican Republic*. Latin American coral reefs. Amsterdam: El sevier, 77-110.
- Gómez, E. (2014). *Cultivan y siembran corales amenazados en las Islas del Rosario*. Recuperado 23 de agosto de 2017, a partir de <http://www.eluniversal.com.co/ambiente/cultivan-y-siembran-corales-amenazados-en-las-islas-del-rosario-151557>.
- González, S., Cantelar, K., Pina, P., Alcolado, P., Jiménez, A., Espinosa, J., Hernández, M y Hernández, J. (2008) Estado de los ecosistemas marinos y costeros, y algunas características ambientales y tendencias. En: PNUD, *Ecosistema Sabana Camagüey: Estado actual, avances y desafíos en la protección y uso sostenible de la biodiversidad* (38-50). La Habana: Academia.
- Goyenola, G. (2007). *Guía para la utilización de las Valijas Viajeras – Oxígeno Disuelto*. Red de Monitoreo Ambiental Participativo de Sistemas Acuáticos. Montevideo: RED MAPSA.
- Guido, J. (2012). *Administración exitosa de proyectos*. Cengage Learning Editores
- Heredia, F. y Martínez, E. (2013). *Las Costas Dominicanas Políticas y Recomendaciones para la Gestión Integrada*. Santo Domingo R. D.: Academia de Ciencias de la República Dominicana.
- Hernández, R., Collado, C. F. y Lucio, P. B. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: McGraw-Hill Education.
- Hernández-Zárate, G., Lango-Reynoso, F., Castañeda-Chávez, M. del R., Zamora-Castro, J. E., & Maldonado-Hernández, J. R. (2011). *Cultivo del coral cuerno de alce Acropora palmata en un*

- sistema recirculado utilizando agua de mar sintética*. Revista de Biología Marina Y Oceanografía, 46(3), 477-482.
- INAPESCA. (2016). *Siembra de Coral para reconstrucción de arrecifes*. Recuperado 23 de agosto de 2017, a partir de <http://www.gob.mx/inapesca/articulos/siembra-de-coral?idiom=es>.
- INTEC, USAID, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y The Nature Conservancy (2012). *Programa de protección ambiental: Guía de desarrollo para el diplomado en gestión de áreas protegidas*. Santo Domingo: Printcorp Servicios Graficos Corporativos.
- Loya, Y. (1972). *Community structure and species diversity of hermatypic corals at Eilat, Red Sea*. Marine Biology, 13(2), 100-123.
- Martín-López, B., González, J., Díaz, S., Castro, I. y García-Llorente, M. (2007). *Biodiversidad y bienestar humano: el papel de la diversidad funcional*. Revista Ecosistemas, 16 (3).
- Martín-López, B. y Montes, C. (2007). *Funciones y servicios de los ecosistemas: una herramienta para la gestión de los espacios naturales*. Guía científica de Urdaibai, 13-32.
- Moreno, A. H. y Fernández, L. B. (2008) *Impactos a los arrecifes coralinos entre Punta Cafemba a Playa Cofresí, Puerto Plata, República Dominicana*.
- Ministerio de Medio Ambiente (2011). *Estrategia Nacional de Conservación y uso Sostenible de la Biodiversidad*.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (20 de enero de 2017). *ambiente.gov.do*. Recuperado de <http://ambiente.gob.do/ecosistemas/>
- Mumby, P., Flower, J., Chollett, I., Box, S., Bozec, Y., Fitzsimmons, C., Forster, J., Gill, D., Griffith-Mumby, R., Oxenford, H., Peterson, A., Stead, S., Turner, R., Townsley, P., Beukering, P., Booker, F., Brocke, H., Cabañillas-Terán, N., Canty, S., Carricart-Ganivet, J., Charlery, J., Dryden, C., Duyl, F., Enríquez, S., Haan, J., Iglesias-Prieto, R., Kennedy, E., Mahon, R.,

- Mueller, B., Newman, S., Nugues, M., Cortés Núñez, J., Nurse, L., Osinga, R., Paris, C., Petersen, D., Polunin, N., Sánchez, C., Schep, S., Stevens, J., Vallès, H., Vermeij, M., Visser, P., Whittingham, E. y Williams, S. (2014). *Hacia la resiliencia del arrecife y medios de vida sustentables: Un manual para los administradores de arrecifes de coral del Caribe*. University of Exeter. Brisbane: The University of Queensland Press.
- Pizarro, V. y Carrillo, V. (2014). *Revisión y estado del arte de la restauración ecológica de arrecifes coralinos*. Biota colombiana: Recuperado el 8 de julio de 2017, a partir de: <https://www.researchgate.net/publication>.
- Project Management Institute (2013). *Guía de los Fundamentos Para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®)*. (5ta ed.). Project Management Institute.
- Reef Check. *Adopta un Coral*. Recuperado 23 de agosto de 2017 de: <http://reefcheckdr.org/reef/rcdr/>
- Reefwater. (2017). *Reef Water*. Recuperado 23 de agosto de 2017, a partir de <http://www.reefwater.es/quienes-somos.html>.
- Sarmiento, F. (2002). *Diccionario de ecología: paisajes, conservación y desarrollo sustentable para Latinoamérica*. Quito: Editorial Abya Yala.
- Sanchez, D. (2015). *Cultivo de coral, la esperanza ante una muerte a través de mil cortes*. Recuperado 23 de agosto de 2017, a partir de <https://diegosanchezmartinez.wordpress.com/2015/01/13/cultivo-de-coral-la-esperanza-ante-una-muerte-a-traves-de-mil-cortes/>.
- Secretaría de Estado de Agricultura (1999). *Planificación y Manejo Ambiental del Litoral de Santo Domingo*. Santo Domingo: Alfa & Omega. Obtenido de Congreso Internacional de Investigación Científica.
- Secretaría del Convenio Sobre la Diversidad Biológica, (CDB). (2010). *Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020*. Montreal.

- Sheppard, C., Davy, S. y Pilling, G. (2012). *The biology of coral reefs*. Oxford: Oxford University Press.
- Simpson, J. J. y Zirino, A. (1980). *Biological control of pH in the Peruvian coastal upwelling area*. Deep Sea Research Part A. Oceanographic Research Papers, 27(9), 733-743.
- Sociedad Ambiente Marino. (2014). *Proyectos*. Recuperado 23 de agosto de 2017, a partir de <http://sampr.org/es/proyectos/>
- Steneck, R. S. y Torres, R. E. (2015). *El estado de los arrecifes de coral de la República Dominicana*. Santo Domingo: Amigo del hogar.
- Secretaria de Estado de Agricultura, Subsecretaria de Recursos Naturales, Departamento de Recursos Pesqueros, Centro de Investigación de Biología Marina y PNUMA. (1993). *Informe Final sobre el Inventario de Fuentes Terrestres de Contaminación Marina en República Dominicana*.
- UICN. (2016). *Nuevas técnicas para restauración de corales*. Recuperado 23 de agosto de 2017, a partir de <http://www.iucnworldconservationcongress.org/es/news/20160606/news/nuevas-tecnicas-para-restauracion-de-corales>.
- Veras, D. y Feliz, N. (2014). *Evaluación de arrecife coralino adyacente al Acuario Nacional*. Congreso Internacional de Investigación Científica. Santo Domingo: Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología.
- Zabala, G. L. (2014). *Bayahibe: Coral Cuerno de Ciervo en peligro de extinción*. Recuperado el 8 de julio de 2017, a partir de: <http://casadecampoliving.com/es/bayahibe-coral-cuerno-de-ciervo-en-peligro-de-extincion/>

ANEXOS

Anexo 1. Resultados del diagnostico situacional del area de estudio

Para la valoración de esta propuesta se consultaron especialistas nacionales e internacionales con experiencia en la asesoría y consultoría de proyectos de este tipo, principalmente MSc. Enrique Pugibet, Director del Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA) de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD) y Rubén Torres Ph.D Director de la Fundación Reef Check.

La salinidad en los océanos varía entre 33 ‰ y 37 ‰ (Castro y Huber, 2007), mientras que el pH de la superficie de los océanos tropicales en equilibrio con el CO² atmosférico es de 8.2 ± 0.1 (Simpson y Zirino, 1980). El rango de concentración del oxígeno disuelto en el mar oscila de 0 a 12 mg/l. En tanto que el rango aceptable es de 5 a 12 mg/l, el cual es adecuado para la vida de la mayoría de las especies acuáticas (Goyenola, 2007). Los datos fisicoquímicos fueron tomados en el periodo comprendido entre el 22 de febrero del 2016 y el 2 de febrero del 2017 (ver anexo 4).

Los valores de temperatura oscilaron entre 26.7 °C y 29.2 °C (anexo 5). Estos valores están dentro del rango establecido para la vida de las especies de corales, por lo tanto, estos valores coinciden con los datos obtenidos por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el año 2004, donde señalan que la temperatura del agua va desde los 24 °C a 29 °C.

La transparencia del agua oscilo entre 2.62 y 8.89 metros de profundidad, la cual se encuentra dentro de los parámetros establecido que son de 6 a 8.7 m. Este es un factor determinante para la vida de los corales, ya que las especies de microalgas asociadas a los corales necesitan de aguas transparente para la realización de la fotosíntesis, porque de ella depende la vida del fitoplancton que es el factor principal de la productividad primaria. Estos valores coinciden con los de (Cerame, 2001) (ver anexo 6).

Los valores de salinidad obtenidos oscilaron entre 33 y 37.8 ppm (Partes por mil), por lo que esto coincide con los datos reportados por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, ya que la salinidad en el mar Caribe oscila entre 33 y 37 ppm. La cual es importante para los seres vivos, ya que afecta procesos fundamentales para la vida: tales como el movimiento y la alimentación. (Ver anexo 7).

Los valores de oxígeno disuelto en el agua se encuentran entre 7.4 y 9.2 mg/l., siendo estos valores apropiados para la vida de las especies, ya que se encuentran dentro de los rangos aceptables para la mayoría de peces y otros organismos acuáticos (ver anexo 8). El potencial de hidrogeniones (pH), se encuentra entre 7.8 y 8.5 (Castro & Huber, 2007). Estos valores son de gran importancia para la fijación del carbonato de calcio en los corales y por ende el crecimiento de los mismos (ver anexo 9).

Durante el proceso de la investigación se pudo observar que una de la amenaza de las colonias de coral es la contaminación, produciendo deterioro en el ecosistema, donde se encontró un alto porcentaje de las colonias de la especie *A. palmata* muertas, también se observó presencia de desechos sólidos (plásticos, ropas, sogas, cordeles), sedimento en suspensión (ver anexo 16) , coincidiendo de esta manera con Cerame (2001) cuando expresa que la erosión y sedimentación de terrenos es un problema de ingeniería el cual puede ser atendido debidamente. Pese a esa situación se observaron una gran diversidad de especies que habitan en el arrecife.

Con respecto a abundancia de los peces en el arrecife se encontraron un total de 703 individuos, representando un total de 36 familias (ver anexo 10). La mayor cantidad de organismos están representados por peces juveniles, mientras que los adultos se encontraron en menor cantidad, esto se debe a que en el ecosistema en la actualidad no existen suficientes zonas de escondites para los peces dando lugar a una heterogeneidad muy deficiente y la deficiencia de

refugios para los peces más grande es alta ,coincidiendo con lo expresado por Espinoza & Salas (2005), quienes expresan que la heterogeneidad espacial aumenta la diversidad de especies al proveer refugio para las distintas comunidades de peces. Los registros de captura de especies del Acuario Nacional para el año 2015 reportan un total de 1,893 ejemplares y para el 2016 un total de 1,703, representados en 39 familias, lo cual indica que existe una gran diversidad de especies en la zona.

En cuanto a la encuesta realizada a los pescadores se encontró que esta actividad se realiza de diferentes formas y los resultados varían de pescador a pescador. Los aspectos relevantes en la práctica de la pesca se reflejaron en las respuestas de estos. La técnica de pesca más utilizada fue la de cordel, representada por un 78% (ver anexo 23). El 67% de los pescadores pesca diariamente (ver anexo 24) y la mayoría (40%) cuentan con un rango de 21 a 30 años de experiencia en dicha actividad (ver anexo 25). La mayor parte de pescadores encuestados (50%) venden los peces que capturan, a diferencia de los demás que lo utilizan como consumo personal (25%), pesca deportiva (12 %) y otros destinos (13%). (Ver anexo 26). Las especies más comunes capturadas son el pez Loro, Bocayates, Candiles y Meros. Algunos mencionaron que también se encuentran Pargos, Dorados y Colirubias (ver anexo 27). En la mayoría de estos el tamaño oscila entre 30 cm - 40 cm, lo cual varía en función de la especie (ver anexo 28).

Con relación a la abundancia de peces en la actualidad y años anteriores, los pescadores estuvieron divididos considerando algunos que en la actualidad la pesca es moderada y otros que es escasa, sin embargo todos coincidieron que antes la pesca era abundante y la cantidad de peces era considerablemente alta (ver anexo 27). Algunos de ellos atribuyen esto al uso de Chinchorros, pues es una técnica altamente dañina ya que no discrimina el tamaño de peces atrapados juveniles que podrían llegar a ser individuos potenciales para el consumo humano. Un

dato importante es que los pescadores están conscientes de que el ecosistema esta degradado y están abiertos a formar parte de cualquier proyecto de restauración de este, coincidiendo con lo expresado por (Reef Check, 2015).

De acuerdo con la evaluación preliminar, se encontró que aproximadamente el 70 % de los individuos adultos de *A. palmata* están muertos, por lo tanto, es factible implementar un proyecto de siembra para la recuperación de los mismos, mientras que para la especie de *A. cervicornis*, solo se observaron fósiles de la especie en el farallón rocoso del litoral, lo que nos indica que esta existía en el litoral. Además, encontró que el principal factor que afecta el estado de la especie en el área es la contaminación por desechos sólidos proveniente de los humanos.

El 65% de las colonias vivas presentaron restos de prendas de vestir, sogas y plásticos, coincidiendo con los resultados preliminares de la evaluación realizada por Veras & Feliz (2014) en esta zona de estudio. En el experimento de siembra con las dos especies se determinó que ambas presentan condiciones apropiadas para desarrollarse en el área de estudio resultando más exitosa la estructura de soga con un porcentaje de fragmentos vivos del 78.75 % contra un 63.75 % de la estructura en forma de A (figura 11).

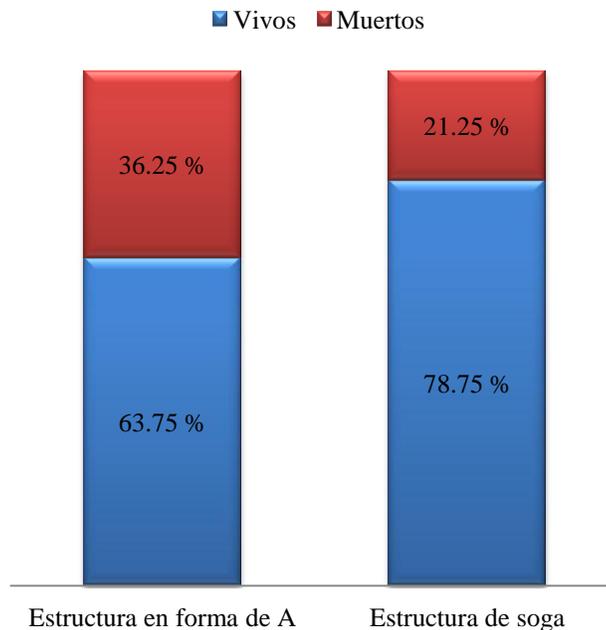


Figura 11. Porcentaje de supervivencia de fragmentos sembrados en las estructuras en forma de A y sogá.

Las especies seleccionadas para el funcionamiento del proyecto, son de vital importancia para el aumento de la biodiversidad, ya que las mismas son utilizadas como refugios, son fáciles de manejar y adaptar al ambiente, ambas representan un alto grado de amenazas que las representa en la lista roja nacional e internacional, como especies en peligro de extinción.

Este ecosistema presenta una particularidad que lo hace diferente al estar dividido por un canal de arena blanca de más de 60 m de ancho y 3 km de largo aproximadamente, el cual separa en dos grandes plataformas produciendo un espacio con las condiciones apropiadas para la fijación de bolas arrecifales que sirvan de refugio de nuevas especies en el área, aumentando el valor y la diversidad de especies en el ecosistema con la creación de una zona para el ecoturismo formando un nuevo atractivo en la ciudad de Santo Domingo, el mismo puede ser aprovechado por el público aficionado al buceo de recreación, los turistas y otros grupos afines (ver anexo 11). Otro factor importante del canal de arena, es que la profundidad está comprendida entre 25 y 35

pies aproximadamente lo que indica que es una profundidad apropiada para la realización de buceos ecoturístico en la zona estudiada.

Los aportes socioeconómicos son muy amplios, pero en el estudio preliminar de prefactibilidad se han identificado varios, como son: la biodiversidad de especies, ya que algunas son utilizadas para la obtención de recursos como es el caso de la pesca diaria de especies comerciales por parte de los pescadores en botes, buzos y pescadores de la orilla, los cuales les permiten obtener recursos para el consumo y como área de recreación y esparcimiento de los ciudadanos en la zona. Estos aportes coinciden con los presentados por Martín-López et al. (2007) los cuales clasificaron los servicios que brinda el ecosistema, en Abastecimiento, Regulación y Culturales ver (anexo 12).

La aplicación de esta propuesta de proyecto, se puede considerar como una fuente nueva para obtener recursos económicos, en donde se involucran los pescadores, buzos y ONG que hacen uso del ecosistema de manera cotidiana, por lo tanto, debe mantenerse el equilibrio biológico del mismo ya que estos aportan grandes beneficios a la comunidad.

Conclusiones

Los resultados obtenidos durante la fase experimental para el desarrollo de la propuesta de proyecto en el arrecife adyacente al Acuario Nacional, abarcó un periodo de un año (febrero 2016 a febrero 2017). La condición que presenta el ecosistema demuestra que existen alteraciones que contribuyen de manera directa con el desequilibrio del mismo, por lo tanto, una intervención asistida puede contribuir con el cambio en beneficio de la recuperación del área y el aumento de la biodiversidad. Las informaciones obtenidas durante los muestreos indican que los parámetros fisicoquímicos están dentro de los valores requeridos para el crecimiento de los

corales y el aumento de la biodiversidad. Esta fase se realizó para determinar la factibilidad de la propuesta de proyecto piloto de siembra de corales *A. palmata* y *A. cervicornis*.

El área de estudio donde se llevó a cabo la presente investigación está sometida a ciertos impactos, principalmente antropogénico, no obstante, los resultados de la evaluación de los parámetros ambientales del lugar, presentan valores promedios que facilitan una buena recuperación asistida, mediante la implementación de proyecto de siembras de corales similares. Sin embargo, el éxito del mismo dependerá de acciones concretas de nuestras autoridades para definir políticas ambientales que contribuyan a regular y controlar aquellas actividades del desarrollo económico que impactan negativamente el medio ambiente y los recursos naturales.

Con relación a la abundancia de peces se encontró que la mayoría eran juveniles, lo que indica que existen pocos refugios para los organismos de mayor tamaño, produciéndose deficiencia en la heterogeneidad de los individuos.

Con relación a la obtención de recursos, los pescadores señalan que sus ingresos por captura han disminuido durante los últimos diez años.

Debido a que las especies *A. palmata* y *A. cervicornis* se encuentran en peligro de extinción, la siembra de estas contribuye con la conservación de las mismas, ya que el porcentaje de crecimiento, adaptación y supervivencia de los fragmentos, es un indicador de que el litoral tiene las condiciones para el crecimiento de las nuevas colonias. El porcentaje de sobrevivencia de los fragmentos en los medios de cultivo, se determinó que es más factible el cultivo en estructura de soga, ya que en esta fue donde se obtuvo mejor crecimiento.

Anexo 2. Listado de peces capturados en el ecosistema por el Acuario Nacional

Nombre científico/nombre común	2015	2016
<i>Chaetodon aculeatus</i> , Mariposa Narizón	08	06
<i>Chaetodon striatus</i> , Mariposa blanco y negro	42	58
<i>Chaetodon capistratus</i> , Mariposa Cuatro Ojos	26	17
<i>Chaetodon ocellatus</i> , Mariposa Blanco y Amarillo	34	21
<i>Acanthurus coeruleus</i> , Blue Tang	38	46
<i>Acanthurus bahianus</i> , Cirujano	32	57
<i>Acanthurus chirurgus</i> , Doctor	87	93
<i>Caranx ruber</i> , Cojinúa	16	26
<i>Caranx latus</i> , Jurel	02	12
<i>Chaetodipterus faber</i> , Isabeleta	06	4
<i>Haemulon carbonarium</i> , Bocayate cesar	122	138
<i>Haemulon sciurus</i> , Bocayate lineado.	152	143
<i>Haemulon macrostomum</i> , Bocayate español	23	19
<i>Haemulon plumieri</i> , Bocayate blanco.	19	22
<i>Anisotremus surinamensis</i> , Bocayate negro	23	26
<i>Anisotremus virginicus</i> , Chopa bocayate	6	8
<i>Lutjanus analis</i> , Pargo Sama	2	4
<i>Lutjanus cyanopterus</i> , Bermejuelo.	8	6
<i>Lutjanus griseus</i> , Pargo gris.	12	10
<i>Ocyurus chrysurus</i> , Colirrubia	16	18
<i>Lutjanus apodus</i> , Pargo de manglar	21	14

<i>Acanthurus bahianus</i>	4	3
<i>Malacanthus plumieris</i> , Doncella	04	06
<i>Haemulon flavolineatum</i> , Bocayate frances	116	96
<i>Abudefduf saxatilis</i> , Sargento Mayor.	23	28
<i>Chromis cyanea</i> , Cromis azul.	06	04
<i>Chromis multilineata</i> , Cromis gris	06	08
<i>Holacanthus ciliaris</i> , Ángel Reina	01	0
<i>Pomacanthus paru</i> , Ángel francés	02	02
<i>Holocanthus tricolor</i> , Mantequilla	02	03
<i>Cephalopholis cruentata</i> , Mero tres puntos	52	47
<i>Cephalopholis fulvus</i> , Mero coney	42	38
<i>Rycticus saponocetus</i> , Mero hoja	03	02
<i>Ephinephelus guttatus</i> , Mero cabrilla	14	23
<i>Scarus guacamaia</i> , Guacamayo	02	03
<i>Sparisoma viride</i> , Loro Luz de Trafico	06	08
<i>Scarus taeniopterus</i> , Cotorra	03	04
<i>Scarus iserti</i> , Loro Princesa	67	78
<i>Sparisoma aerofrenatum</i> , Loro banda roja.	113	93
<i>Sparisoma rubripinne</i> , Loro cola roja	12	16
<i>Lachnolaimus maximus</i> , Capitán	06	08
<i>Bodianus rufus</i> , Capitán, plátano maduro.	06	12
<i>Clepticus parrae</i> , Creole.	04	3
<i>Halichoeres radiatus</i> , Pudín	02	01

<i>Halichoeres garnoti</i> , Labrido cabeza amarilla	06	12
<i>Thalassoma bifasciatum</i> , Cabeza azul.	0	37
<i>Halichoeres bivittatus</i> , Bimbolin	0	66
<i>Holocentrus adscensionis</i> , Candil aleta amarilla	13	16
<i>Holocentrus rufus</i> , Candil Ardilla	21	31
<i>Myripristis jacobus</i> , Candil soldado	17	24
<i>Neonipton marianus</i> , Candil mamey	08	12
<i>Pomacanthus arcuatus</i> , Ángel Gris	02	0
<i>Ocyurus chrysurus</i> , Colirrubia	12	21
<i>Bothus lunatus</i> , Lenguado	06	08
<i>Scorpaena plumieri</i> , Rascacio	08	06
<i>Pterois volitans</i> , Pez León	06	08
<i>Hippocampus sp.</i> , Caballito de mar	01	01
<i>Acanthostracion quadricornis</i> , Pez baúl dibujado	06	04
<i>Malacanthus plumieri</i> , Doncella	04	05
<i>Diodon holocanthus</i> , Guanábana	03	04
<i>Diodon hystrix</i> , Guanábana	14	12
<i>Lactophrys triqueter</i> , Pez baúl	10	12
<i>Balistes vetula</i> , Puerco reina	04	06
<i>Melichthys niger</i> , Puerco Popo	03	08
<i>Xanthichthys ringens</i> , Creol	04	05
<i>Balistes capriscus</i> , Puerco gris	05	06
<i>Aluterus scriptus</i> , Lima dibujado o Chivo	16	12

<i>Cantherines macrocerus</i> , Lima punteado o dibujado	18	21
<i>Cantherines pullus</i> , Unicornio	67	56
<i>Pseudopeneus maculatus</i> , Salmonete pinto	26	11
<i>Mulloidichthys martinicus</i> , Salmonete amarillo	08	12
<i>Equetus punctatus</i> , Diablito	16	08
<i>Pareques acuminatus</i> , Diablito común	8	06
<i>Gymnothorax funebris</i> , Morena verde.	3	01
<i>Gymnothorax moringa</i> , Morena pinta	3	02
<i>Gymnothorax sp.</i> , Morena marrón	2	02
Total	1,893	1703

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 3. Diagrama de Gantt del proyecto

Tareas a realizar		ago-16	sep-16	oct-16	nov-16	dic-16	ene-17	feb-17
Identificar Interesados								
Reunión de Kickoff								
Evaluación del área de ubicación del proyecto								
Muestreo en el área de estudio								
Interpretación de los resultados								
Adquisición de equipos y materiales requeridos.								
Construcción de la estructura de sogá								
Instalación marina de la estructura en sogá								
Construcción de la estructura de metal								
Instalación marina de la estructura de metal								
Selección y colecta de los Fragmentos corales								
Amarre de fragmentos a estructura de sogá								
Amarre de fragmentos a estructura de metal								
Seguimiento mediante reporte de avance desarrollo de fragmentos								
Evaluación Ambiental después de la puesta en marcha del proyecto								
Cierre, reportes de status y entrega de informe final del proyecto								

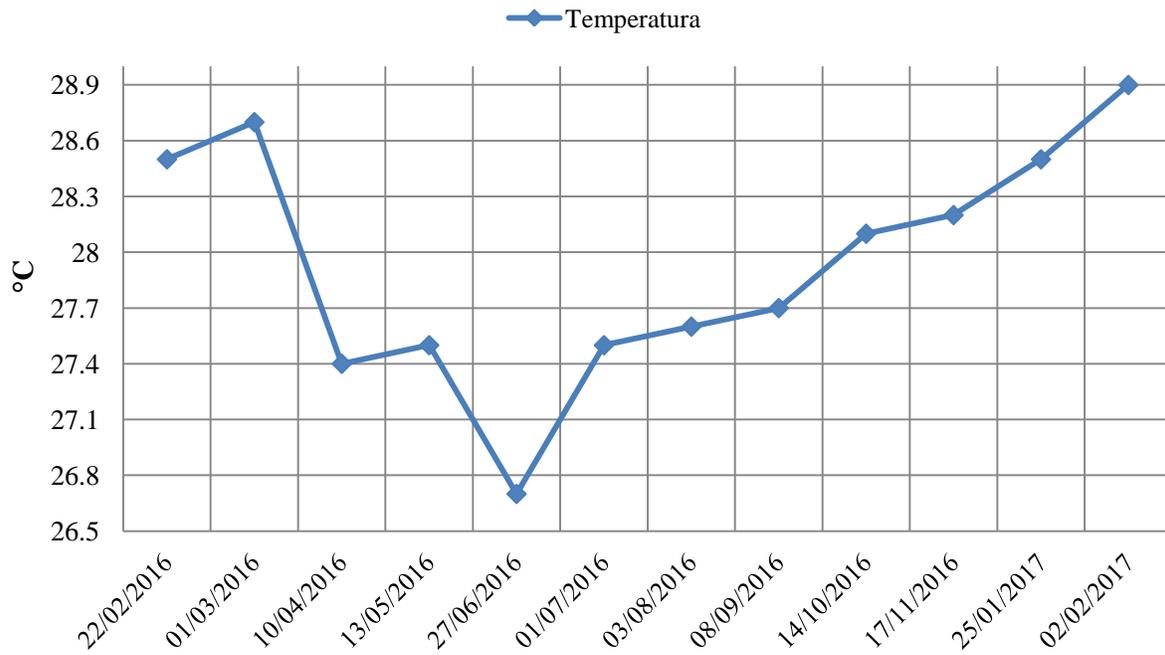
Fuente Elaboración propia.

Anexo 4. Datos hidroquímicos del Mar Caribe entre 2016 y 2017

Fecha	pH	Temperatura (°C)	Oxígeno disuelto (mg/l)	Salinidad (‰)	Transparencia (m)
22/02/2016	8,19	28,5	7,92	35	8.6
01/03/2016	8,17	28,7	7,59	35	7.8
10/04/2016	7,97	27,4	7,96	35	8.2
13/05/2016	8,26	27,5	7,56	34	6.8
27/06/2016	8,23	26,7	8,01	35	7.6
01/07/2016	8,04	27,5	8,28	35	8.9
03/08/2016	7,82	27,6	8,1	32	5.9
08/09/2016	8,17	27,7	7,73	33	2.9
14/10/2016	8,21	28,1	7,98	35	3.8
17/11/2016	8,26	28,2	7,82	35	4.7
25/01/2017	8,22	28,5	8.00	34	5.8
02/02/2017	8,22	28,9	8,6	35	6.8

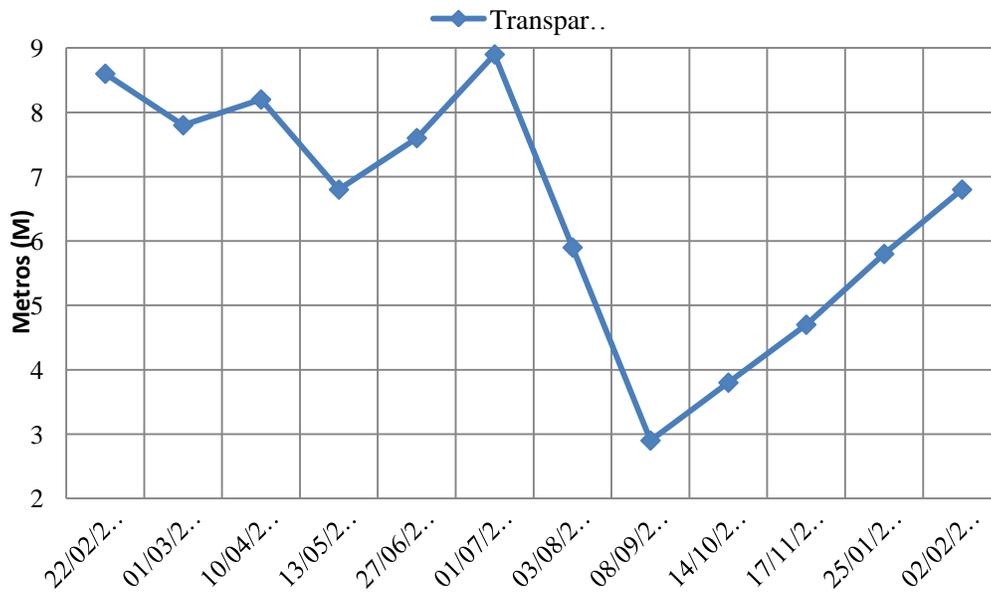
Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Variación de la temperatura del agua en el área de estudio.



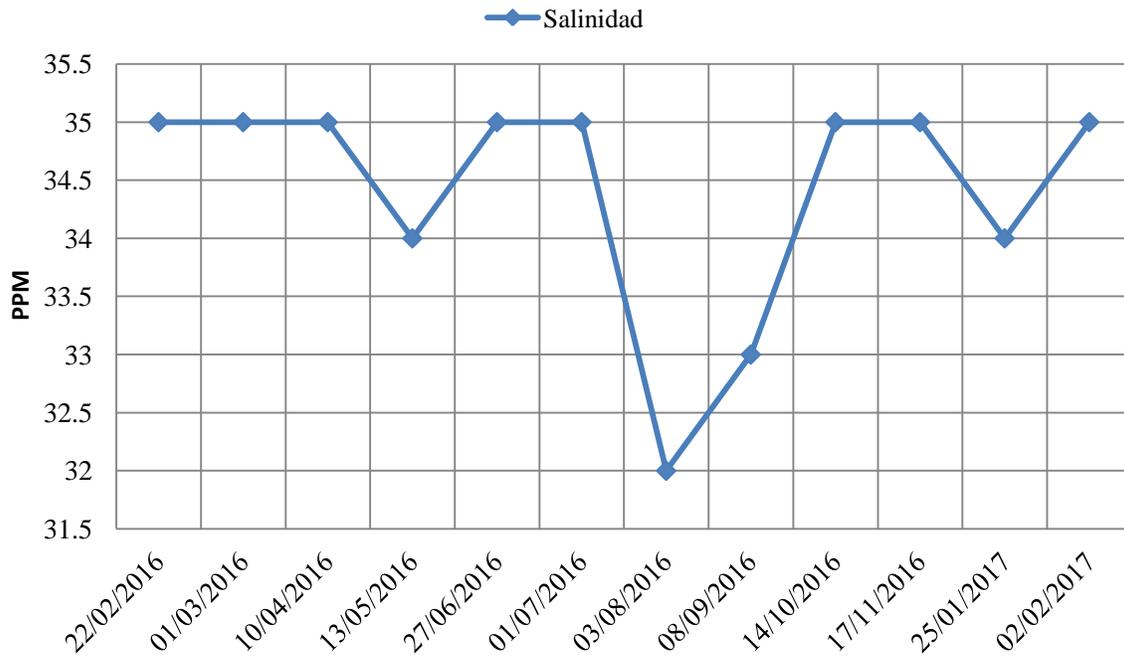
Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. Variación de visibilidad en el agua en el área de estudio.



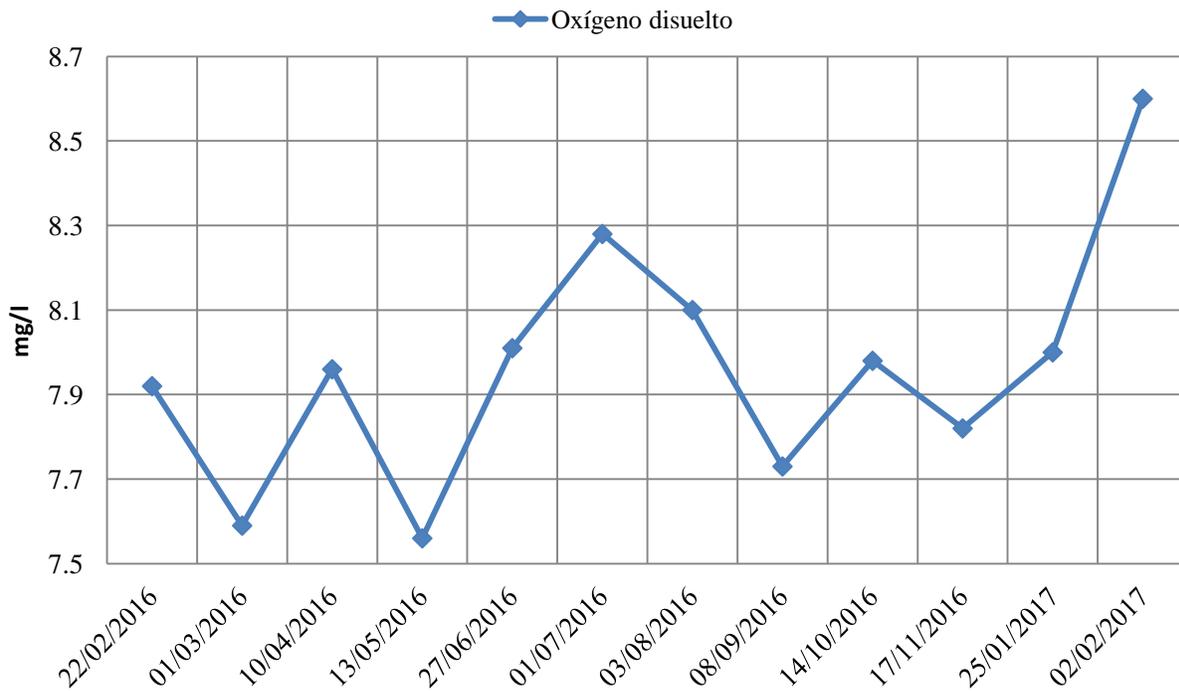
Fuente: Elaboración propia

Anexo 7. Variación de la salinidad del agua en el área de estudio.



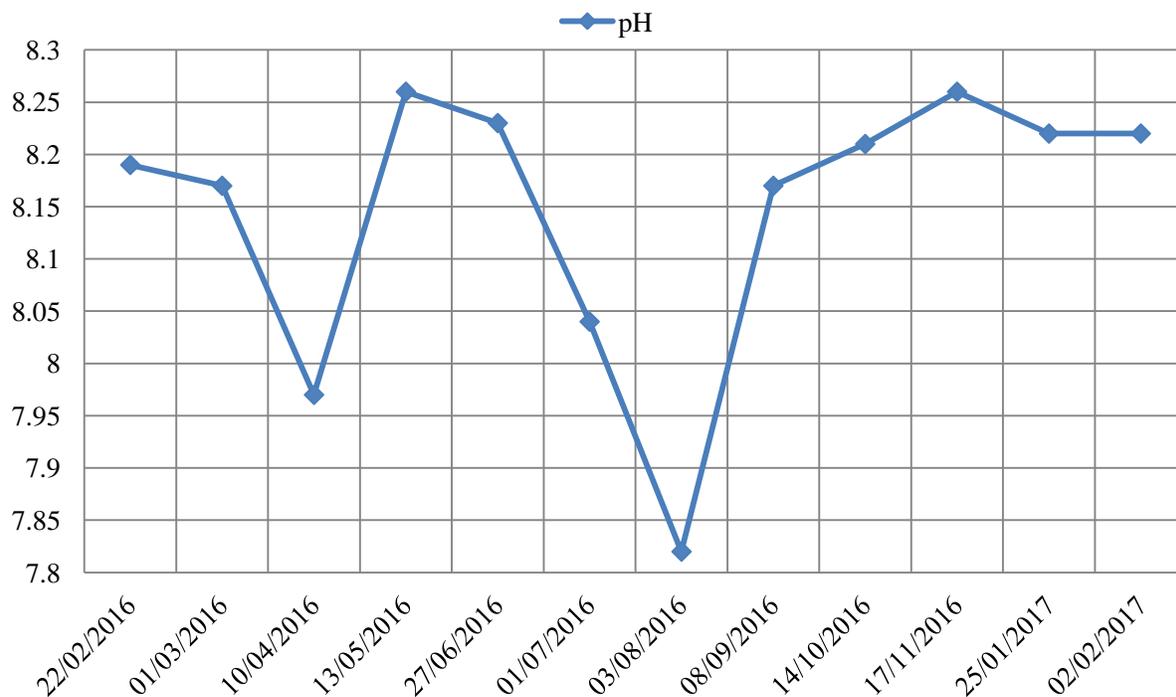
Fuente: Elaboración propia

Anexo 8. Variación del oxígeno disuelto del agua en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia

Anexo 9. Variación del pH del agua en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 10. Especies de peces encontradas en el arrecife

Nombre científico	No. Individuos	Familia
<i>Chaetodon striatus</i>	12	Chaetodontidae
<i>Abudefduf saxatilis</i>	6	Pomacentridae
<i>Serranus tigrinus</i>	9	Serranidae
<i>Acanthurus bahianus</i>	40	Acanthuridae
<i>Stegastes partitus</i>	14	Pomacentridae
<i>Chaetodon capistratus</i> ,	8	Chaetodontidae

<i>Thalassoma bifasciatum</i>	83	Labridae
<i>Cephalopholis cruentata</i>	3	Serranidae
<i>Scarus taeniopterus</i>	35	Scaridae
<i>Chaetodon ocellatus</i>	6	Chaetodontidae
<i>Pterois volitans</i>	1	Scorpaenidae
<i>Bothus lunatus</i>	1	Bothidae
<i>Chromis cyanea</i>	50	Pomacentridae
<i>Acanthurus chirurgus</i>	4	Acanthuridae
<i>Sparisoma aurofrenatum</i>	6	Scaridae
<i>Acanthurus coeruleus</i>	14	Acanthuridae
<i>Halichoeres garnoti</i>	14	Labridae
<i>Chaetodon capistratus</i>	1	Chaetodontidae
<i>Caranx ruber</i>	141	Carangidae
<i>Holocentrus rufus</i>	1	Hocentridae
<i>Haemulon sciurus</i>	14	Haemulidae
<i>Haemulon flavolineatum</i>	30	Haemulidae
<i>Cephalopholis fulva</i>	7	Serranidae
<i>Cantherhines pullus</i>	9	Monacanthidae
Total	509	12

Fuente: Elaboración propia

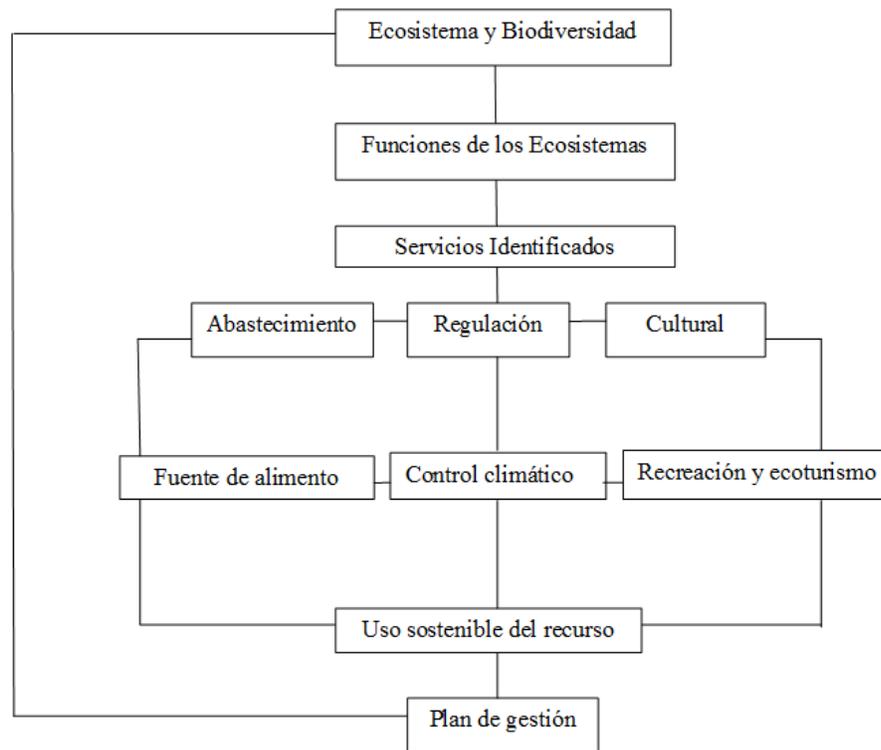
Se observó un total de 193 especies, siendo el *Caranx ruber* la especie más observada, seguida por el *Thalassoma bifasciatum*. El 69.95% de los individuos observados correspondió a organismos con tamaños entre 6 y 11 cm de longitud.

Anexo 11. Áreas previstas para la colocación de las bolas arrecifales. Se puede apreciar el canal de arena.



Fuente: Elaboración propia

Anexo 12. Servicios del ecosistema



Fuente López y Montes (2007).

Anexo 13. Equipo de trabajo trasladándose al área de estudio para realizar la inmersión



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 14. El técnico Fausto Payano realizando la evaluación ambiental del área de estudio

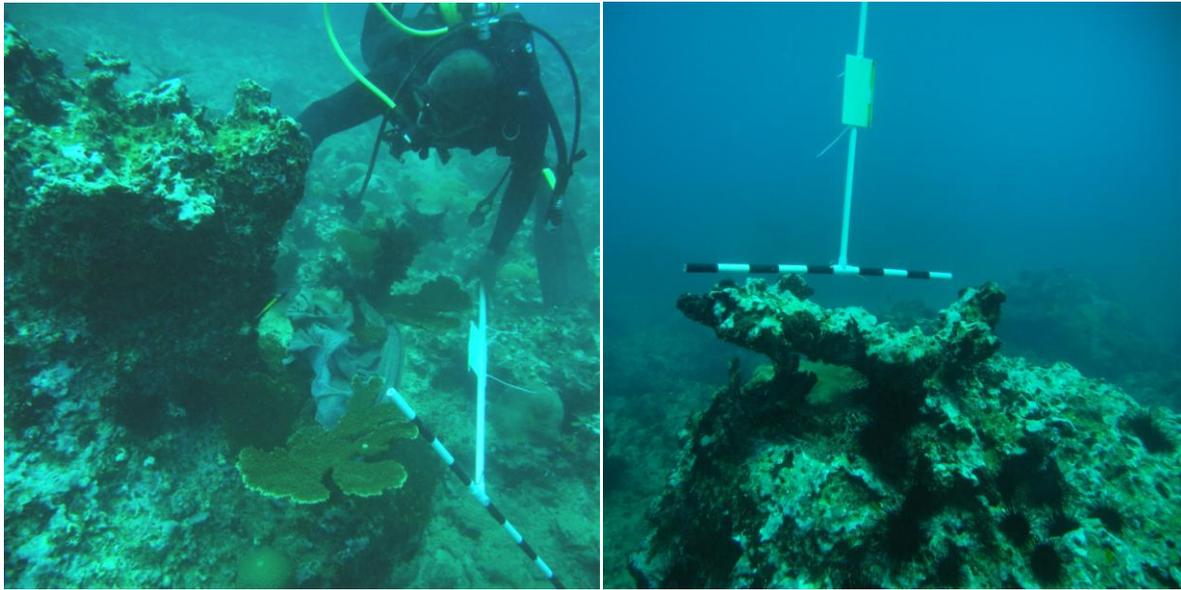


Fuente: Elaboración propia.

Anexo 15. Banco de Cojinúas (*Caranx ruber*) avistado en los alrededores del vivero colocado en el área



Anexo 16. Contaminación en el área de estudio. Se puede apreciar la toalla encima del coral.



Fuente: Elaboración propia

Anexo 17. Recolección de fragmentos en la fundación Punta Cana por el equipo de trabajo



Fuente: Elaboración propia

Anexo 18. Siembra de fragmentos en el área de estudio. El técnico Daniel Veras fijando los corales a la estructura de sogas.



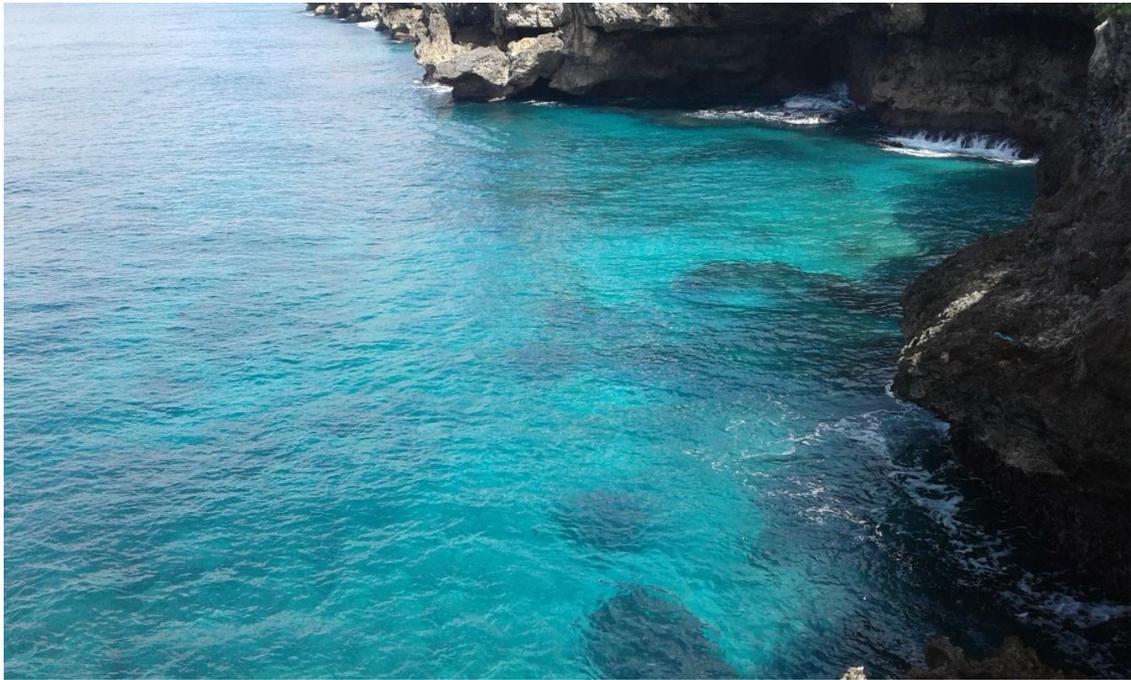
Fuente: Elaboración propia

Anexo 19. Actividades de pesca artesanal en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 20. Vista del Litoral del área de estudio.



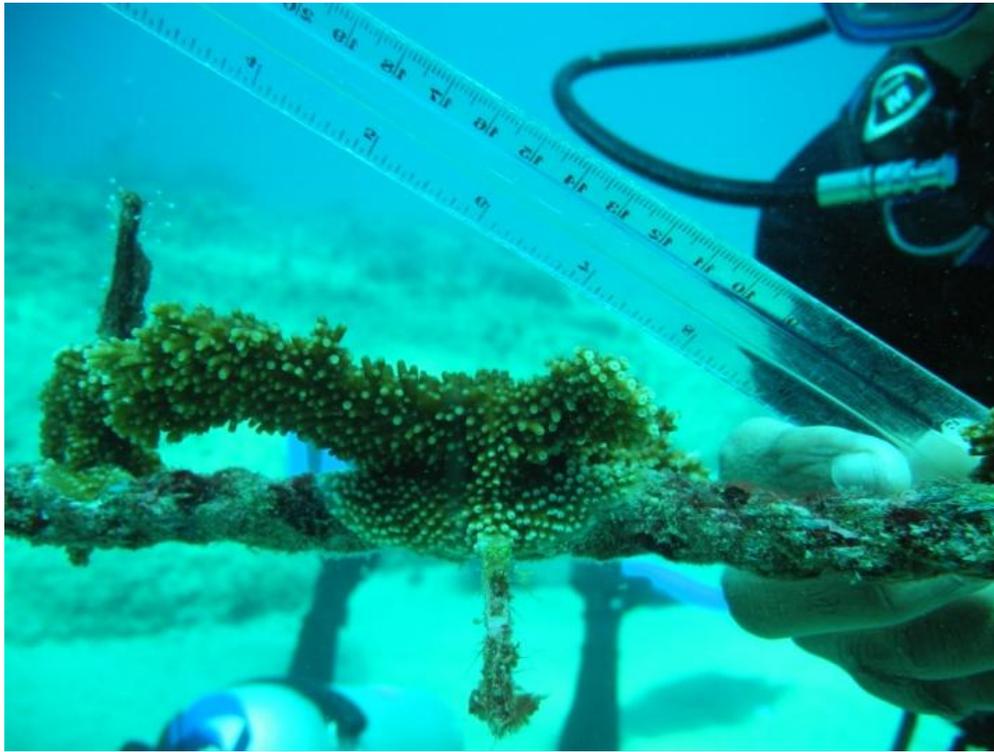
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 21. Litoral del área de estudio.



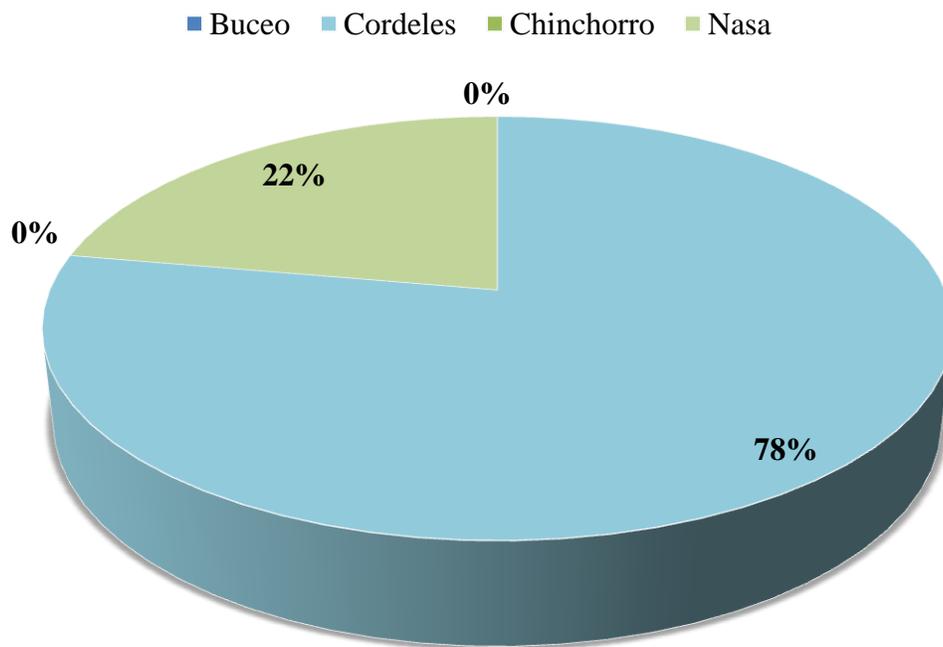
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 22. Medición de fragmentos de corales en los viveros

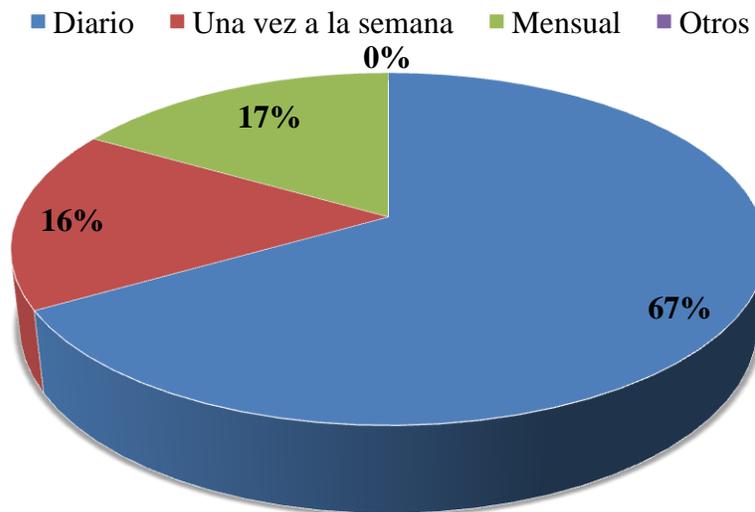


Fuente: Elaboración propia.

Anexo 23. Técnica de pesca utilizada por pescadores

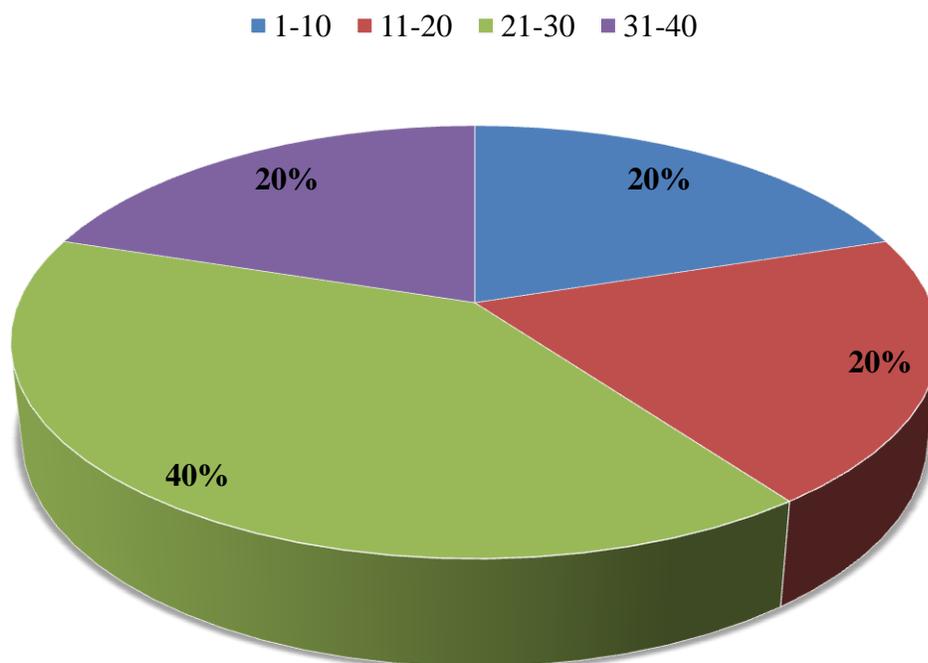


Anexo 24. Frecuencia de pesca de los pescadores

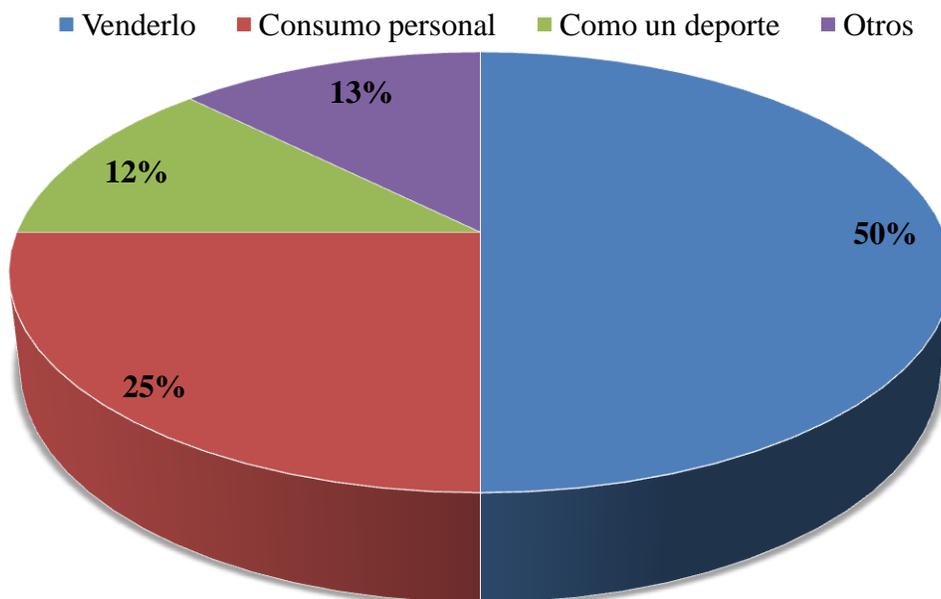


Fuente: Elaboración propia.

Anexo 25. Años practicando la pesca de los pescadores en el área

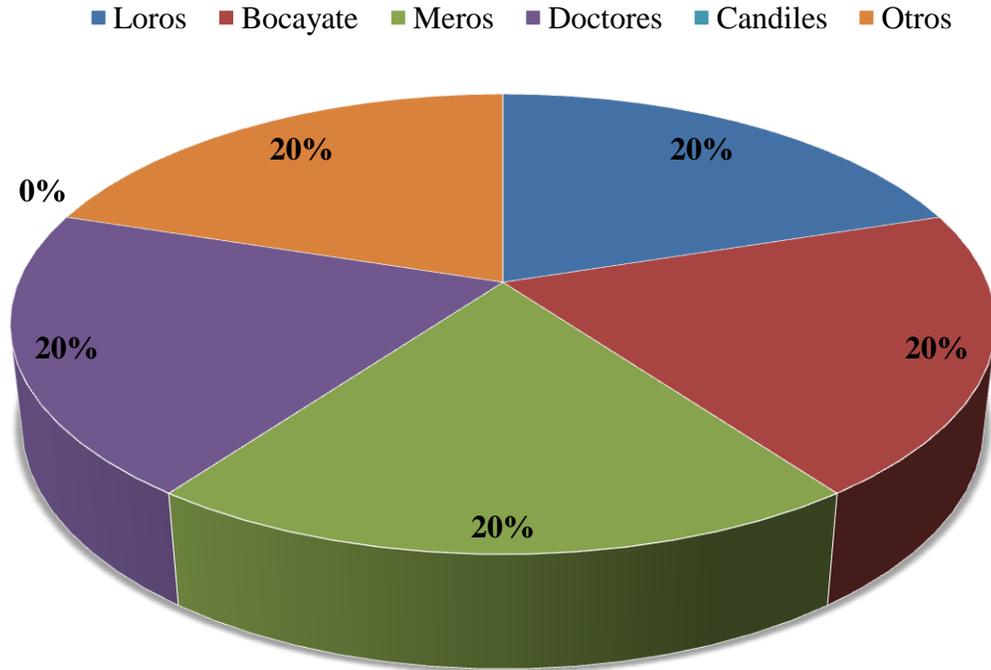


Anexo 26. Destino de la pesca en el área

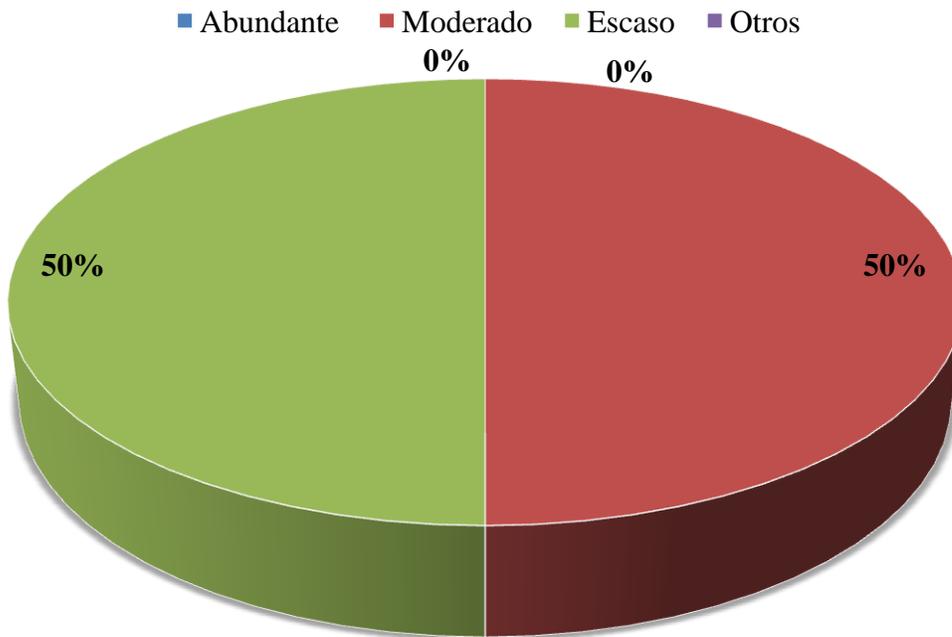


Fuente: Elaboración propia.

Anexo 27. Especies de peces capturados

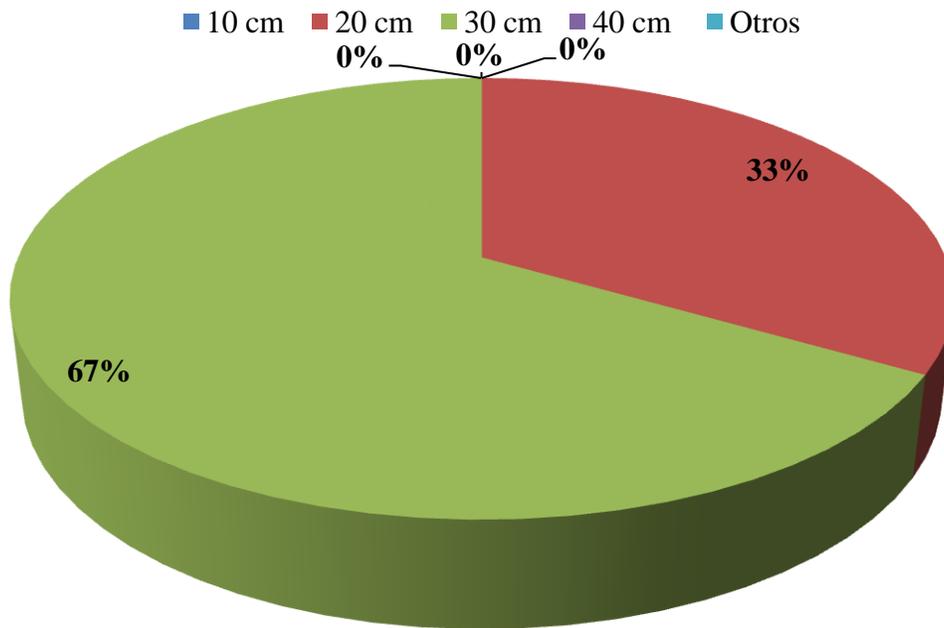


Anexo 28. Relación de cantidad de peces capturados antes y ahora



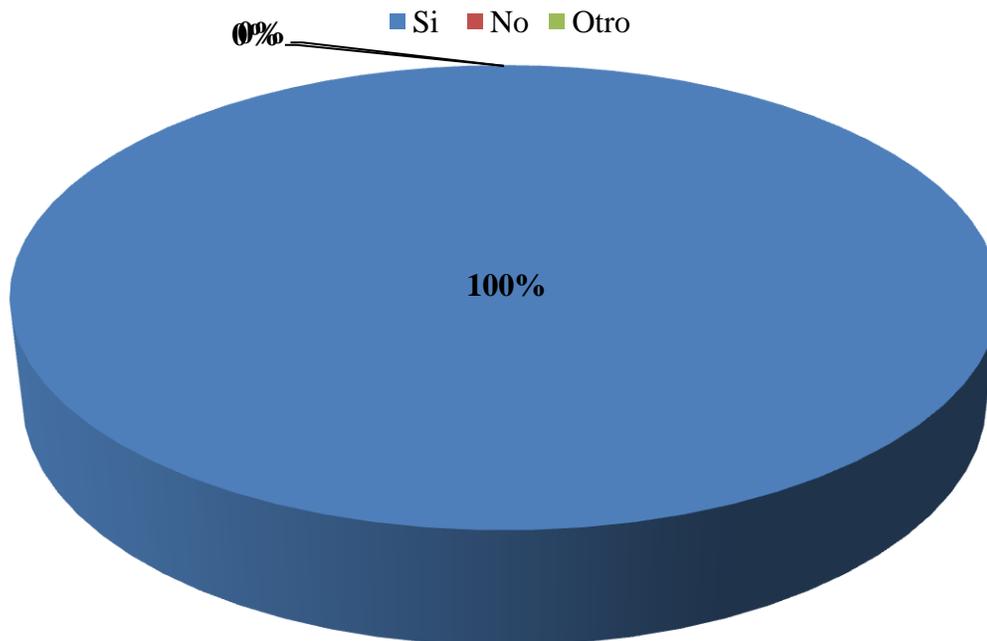
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 29. Promedio de tamaño de los peces capturados



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 30. Disposición a colaborar con la restauración del ecosistema por parte de los pescadores



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 31. Cotizaciones de equipos a adquirir para la realización del proyecto

COTIZACION: No.3292				
FECHA: 01/09/2016				
CLIENTE: ACUARIO NACIONAL				
ATN: YINET REYES				
TELEF: 809-766-1709 - EXT 258				
E-MAIL: yinet.reyes@acuaronacional.gob.do				
Atendiendo a su solicitud les presentamos la siguiente cotización:				
CODIGO	CANT.	DESCRIPCION	PRECIO	TOTAL
3803-10	4	BOTAS TILOS 3MM, SIZE 10	\$1,300.00	\$5,200.00
3803-9	2	BOTAS TILOS 3MM, SIZE 9	\$1,300.00	\$2,600.00
3803-11	2	BOTAS TILOS 3MM, SIZE 11	\$1,300.00	\$2,600.00
1316-L	3	GUANTES TILOS, LARGE	\$685.00	\$2,055.00
1316-XL	2	GUANTES TILOS, XL	\$685.00	\$1,370.00
3204-L	2	WET SUIT TILOS LARGO 3/2MM, LARGE	\$3,685.00	\$7,370.00
3204-XL	2	WET SUIT TILOS LARGO 3/2MM, XL	\$3,685.00	\$7,370.00
3204-2XL	1	WET SUIT TILOS LARGO 3/2MM. 2XL	\$3,685.00	\$3,685.00
19043	2	FOCOS UK C4 ELED	\$5,260.00	\$10,520.00
1119	30	PIES CINTURON PARA PESAS	\$41.83	\$1,255.00
			SUB-TOTAL RD\$	\$ 44,025.00
			ITBIS	\$ 7,924.50
			TOTAL RD\$	\$ 51,949.50
NOTA:				
LOS PRECIOS ESTAN SUJETOS A CAMBIOS SIN PREVIO AVISO				

Fuente: Elaboración propia.



Ave. José Contreras #110. La Julia.
Santo Domingo, DN 10109, Rep. Do
P.O. Box 167-2
RNC: 1-01-05483-2

T +1 809 338 88 88
F +1 809 338 88 89
E bdant@bdant.com.do
S www.bdcint.com.do

OFERTA No. 112744

Fecha	Su Suplidor No.	Cliente	Valida Hasta	Moneda
04-Oct-2016		Acuario Nacional	03-Nov-2016	RD\$

Atención: Juana Calderon E: acuariord@codetel.net.do T: 809 766 1709

Estimado cliente, aquí nuestra oferta según su solicitud: **LDO + PH**

Item	Referencia	Descripción	Unidad	Cant.	Precio Unit.	%Desc.	Total Item
1	5811200 C.D.V.: 3	Sensor Cap Replacemnt,hqd Series Ldo -	Unidad	1	7,780.50	10.	7,002.45
2	LDO10101 C.D.V.: 3	Ldo Probe, Std, W/1m Cable -	Unidad	1	44,887.50	10.	40,398.75
3	PHC10101 C.D.V.: 12	Ph Gel Probe, Std, W/1m Cable -	Unidad	1	17,223.50	10.	15,501.15

Forma de Pago : Contado contra entrega
Estimación Entrega : Todos los items están disponibles.
Transportista : BDC Serralles

SUB-TOTAL:	62,902.35
ITBIS:	11,322.43
TOTAL RD\$:	74,224.78

Descuento Global Aplicado	
10.00%	RD\$6,989.15

Dirección de Entrega Factura

Av. España
Santo Domingo
República Dominicana

Dirección de Entrega Mercancía

Av. España
Santo Domingo
República Dominicana

Agradecemos por su confianza, quedamos a su disposición para cualquier aclaración o información adicional que uds. requieran.

Atentamente,

Wilkin Encarnación
wilkin@bdant.com.do

* C.D.V. = Cantidad Disponible para la Venta.

Anexo 32. Glosario

Para las definiciones de estos términos, fueron consultados los trabajos de Sarmiento (2002), Congreso Nacional (2000), Cerame (2001), Charton y Tietjen (2008) e INTEC (2012).

Aguas residuales: Agua resultante de las actividades humanas domésticas, comerciales e industriales, que se vierte como efluente hacia las alcantarillas de descarga y van a parar al río cercano, contaminándolo.

Algas: Organismos unicelulares acuáticos, autótrofos y productores de oxígeno a través de la fotosíntesis.

Antropogénico: Cualquier acto, generalmente perturbador, que es originado y ejecutado por los seres humanos

Área protegida: Cualquier superficie relativamente grande (mayor de 2.000 Ha) que se encuentra reservada para conservación en una de las varias categorías de manejo de áreas naturales.

Arrecife de plataforma: Arrecifes que surgen del lecho marino sobre plataforma insular o la plataforma continental.

Arrecifes de coral: Estructuras resistentes a las olas que es el resultado del proceso de cementación y de construcción por parte de los corales, algas calcáreas y otros organismos capaces de segregar carbonato de calcio.

Biodiversidad: Conjunto de toda y cada una de las especies de seres vivos, de genes, paisajes y hábitats en todas sus variedades.

Bolas arrecifales: Estructuras de cementos fabricadas con varias aberturas que más adelante se convierten en casas o refugios para una gran variedad de especies marinas.

Cambio climático: Variación del clima que se presenta durante los espacios de tiempo geológico y que afecta a grandes regiones.

Censo de peces: Técnica de muestreo para obtener información de las unidades de muestreo mediante el conteo directo de los individuos seleccionados al azar, que se recuentan periódicamente en la población.

Comunidad biótica: Conjunto de seres vivos que ocupan un mismo lugar en una condición dada del medio y que tienen un cierto grado de relación entre sí.

Conservación: Arte de usar adecuadamente la naturaleza con miras a asegurar la permanencia de buenas condiciones de vida para el hombre actual y las futuras generaciones, así como el mantenimiento de la diversidad biológica y la base de recursos.

Contaminación: Alteración del ambiente natural por la introducción de microorganismos o sustancias químicas en forma de gases, líquidos o sólidos.

Corales: Organismos Cnidarios formados por cientos de pólipos de coral unidos entre sí por el esqueleto externo.

Cultivo de corales: Técnicas utilizadas para sembrar pequeños pedazos de corales en ambiente controlados o en su ambiente natural.

Desechos plásticos: Productos residuales compuestos por material plástico

Diversidad: Propiedad ecológica que se presenta por la exigencia de elementos diferentes, especies, regiones, tipos de hábitat, diversos ambientes en tiempo y espacio diferentes.

Ecosistema: Conjunto de organismos que existen en una comunidad, además de los factores abióticos ambientales con los que estos interactúan.

Ecoturismo: Forma sustentable de turismo basado en recursos naturales que se enfoca principalmente en experimentar y aprender sobre la naturaleza, y que se maneja éticamente para ser de bajo impacto, no consumista y orientado localmente.

Erosión: Proceso geológico relacionado con el desgaste y la movilización de los materiales que forman la tierra.

Especie: Grupo de individuos similares que pueden reproducirse teniendo siempre descendencia fértil.

Evaluación de Impacto Ambiental: Es un conjunto de métodos científicos para estimar el impacto, su origen, naturaleza y magnitud, de una actividad sobre las condiciones del medio ambiente de una región.

Extinción: Desaparición natural o provocada de una especie.

Fauna: Contenido de todos los grupos de animales presentes en un sitio determinado.

Fotocuadrante: Fotografía donde se muestra una porción específica del área de estudio para luego ser interpretada en el laboratorio.

Fragmentos de corales: Pequeños pedazos de una colonia de coral, el cual da lugar a la formación de una nueva. La fragmentación es una de las formas de reproducción de algunas especies de coral.

GPS: Sistema de posicionamiento global.

Impacto ecológico: Efecto básicamente negativo o positivo de ciertas actividades humanas sobre el ambiente y sus recursos.

Litoral: Es una de las cuatro zonas en la estratificación de la orilla del mar y corresponde al ecosistema de zona entre mareas o intermareal.

Pesca: Técnica de captura de peces y otros organismos de vida acuática. Puede ser industrial (captura en buques con redes, líneas de pesca y otras) o artesanal (Arpones, atarrayas, cebos, barbasco, dinamita) o deportiva (caña, cebos, anzuelos, etc.).

pH: Potencial de hidrogeniones de cualquier solución. La escala va de 1 (supe ácido) a 14 (supe básico o alcalino) y tiene el punto de equilibrio (neutralidad) en 7, que es considerado pH neutro, registrado en el agua pura.

Playa: Una extensión plana de arena en la franja litoral del mar o en las riberas de lagos y ríos.

Pólipos de coral: Unidad coralina formada por un animal que vive dentro de una copa o taza calcárea.

Salinidad: Concentración de sales en el agua.

SCUBA: En inglés son las siglas de Self Contained Underwater Breathing Apparatus, que quiere decir Aparato auto contenido para la respiración submarina.

Sedimentación: Proceso por el cual los materiales erosionados se depositan en lugares diferentes al lugar de origen.

Sobrepesca: Límite de saturación de la capacidad extractiva de cardúmenes, dada por el número de individuos capturados o por el índice de hembras capturadas, en las actividades pesqueras.

Temperatura: Grado de calor o de frío medido en una escala arbitraria (Celsius, Kelvin, Centígrados, Fahrenheit, etc.) mediante termómetros que registran los datos del ambiente o de los objetos de estudio.

Transecto: Técnica de muestreo por la cual se elige una línea a lo largo de la cual se colectan las muestras que topan o cruzan esa línea.

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

WBS: Estructura de desglose de trabajo.

Zooxantela: Algas unicelulares (normalmente dinoflagelados) que forman relaciones simbióticas con animales marinos, especialmente con corales.

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO HENRIQUEZ UREÑA



CUESTIONARIO PARA LOS PESCADORES

Edad del pescador _____

Lugar de residencia _____

1- ¿Qué tipo de técnica utiliza para pescar?

Buceo Cordeles Chinchorro Nasa

2- ¿Con que frecuencia pesca?

Diario Una vez a la semana Mensual Otros

3- ¿Desde qué tiempo está pescando en la zona?

Meses Días Años

4- ¿Qué hace con lo que pesca?

Venderlo Consumo personal Como un deporte Otros

5- ¿Cuáles especies captura con más frecuencia?

Loros Bocayates Meros Doctores Candiles Otros

6- ¿Cómo relaciona la cantidad de peces capturado antes y ahora?

Abundante Moderado Escaso Otros

7- ¿Cuál es el tamaño promedio de los ejemplares capturados?

10 cm 20 cm 30 cm 40 cm Otros

8- ¿Estaría dispuesto a colaborar en la restauración del ecosistema?

Si No Otro

Fuente: Elaboración propia

Plagiarism Checker X Originality Report



Plagiarism Quantity: 9% Duplicate

Date	miércoles, junio 21, 2017
Words	1236 Plagiarized Words / Total 14133 Words
Sources	More than 239 Sources Identified.
Remarks	Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

PlagiarismCheckerX Summary Report

