

INFORME BORRADOR SECTOR ZONAS COSTERAS

Por: Ing. Graciela Medina Aguirre (Consultora)

1. Por qué las zonas costeras son un sector clave para el país

Por la posición geográfica del territorio nacional, el país posee costas en el océano pacífico y mar caribe. La Costa Caribe de Nicaragua tiene importantes zonas para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad tales son los casos de los Cayos Miskitos, arrecifes coralinos, islas como Cayos Perlas, Corn Island, entre otras. Estas zonas poseen un alto valor productivo de biodiversidad y son los que sustentan la producción pesquera en estas regiones.

El sistema manglar es importante porque sirve de vivero de especies de interés comercial como la langosta, el camarón, el róbalo, etc. y además es una fuente de ingresos para las comunidades aledañas; en el Pacífico hay 39,119 Ha y en el Atlántico 60,000 Ha.¹ Por lo tanto su conservación constituye un importante potencial como hábitat y criadero. Otro ecosistema importante por su fragilidad que encontramos en la Costa Caribe es el ecosistema de Arrecifes de Coral, el cual también presenta condiciones óptimas tanto para su aprovechamiento (Cayos Perlas y Isla Grande del Maíz) como para su conservación (Isla Pequeña del Maíz y los Cayos Miskitos).

El sector de zonas costeras también es muy importante porque en ella se desarrolla la pesca y acuicultura principalmente, es uno de los sectores más dinámicos y de mayor crecimiento de la economía nacional. El aporte al PBI para el año 2007 fue de 13%. Para el año 2007 las exportaciones de la pesca y acuicultura se sitúan en el tercer lugar con 116 millones de dólares después del café (188 millones dólares) y carne (179 millones de dólares)²

De acuerdo al Banco Central de Nicaragua, en el año 2002 se contaban 1.8 millones de personas ocupadas, de ellas, 32.400 trabajaban en el sector pesquero y acuícola.³

Las especies mas capturadas son los demersales (corvina, pargo y róbalo - 46%) capturados por pequeñas embarcaciones que se alejan de las costas, los camarones (36%) y la langosta (18%). Para el año 2004 el sector pesquero y acuícola creció 2.6 por ciento, como resultado del crecimiento de las actividades de captura de langosta y camarón de cultivo. Cabe destacar que existen potenciales importantes de especies no explotadas en el Pacífico, como el langostino de profundidad, atún, camarón cabezón y peces pelágicos, y en el Caribe, pargos y pelágicos menores.

Asimismo la zona costera del Pacífico es importante porque presenta una buena alternativa para el turismo (ecoturismo) debido a las diversas opciones que ofrece: Mar (Pesca deportiva), playas, el Golfo de Fonseca, los esteros con su verdor y riquezas biológicas. Además de las cercanías de otros recursos turísticos como son el volcán Cosiguina, el bosque tropical seco, aves, fauna silvestre y su laguna cratérica; Reserva Natural San Cristóbal-Casita; Reserva Natural Volcán Telica-Rota y otras. Además están dos importantes áreas protegidas como lo son el Refugio de Vida Silvestre Río Escalante-Chacocente y La Flor que ofrecen distintos ecosistemas: Bosque tropical seco con transición a húmedo, estuarios, bosque de galería, ecosistema de playas así como diversidad de aves

¹ Plan Ambiental de Nicaragua 2001-2005

² ADPESCA 2007

³. Fuente: Indicadores Económicos del BCN (Dic.2000) y CIPA/ADPESCA/ INEC

y fauna silvestre. Más aún en estos sitios desova de manera masiva la Tortuga Paslama, lo que es un fenómeno natural de mucha envergadura a nivel internacional.⁴

La zona costera del Atlántico Nicaragüense posee un amplio potencial turístico por sus bellezas naturales, áreas silvestres protegidas de gran valor por su biodiversidad y playas cálidas y de aguas cristalinas donde se desarrollan ecosistemas marinos como los arrecifes de coral y los pastos marinos. Los ecosistemas de la zona costera del Atlántico pueden brindar una oferta de bienes y servicios suficientes para satisfacer las necesidades esenciales de la población. Las posibilidades que brinda la heterogeneidad de estos ecosistemas permiten el desarrollo de diferentes posibilidades y dentro de estas el turismo, la educación y la investigación científica constituyen un importante potencial.

Es importante mencionar que el ecoturismo podría ser una buena alternativa para el desarrollo de estas zonas debido entre otras razones a que la riqueza de paisajes y sitios naturales cuyo potencial no ha sido aprovechado (sistemas de áreas protegidas, diversidad de ecosistemas: manglares, pastos marinos, arrecifes de coral, lagunas costeras y estuarios, etc. y por tanto una diversidad de fauna silvestres y aves.).⁵

Para Nicaragua el turismo representa una atractiva opción de negocio y desarrollo económico por los diferentes tipos de turismo derivados de sus atractivos naturales o históricos: ecoturismo, aventura suave, turismo cultural, turismo de playa, deportes acuáticos. Es un importante medio de generación de empleo y el aporte al PBI para el 2007 fue de 4.4%.

2. Descripción del sector de las zonas costeras

La contribución del sector pesquero y acuícola al Producto Interno Bruto según el Banco Central Nacional para el año 2007 fue de 510.12 millones.⁶

Uno de los recursos pesqueros más importante en términos económicos es el camarón en sus diversas especies cuyo rendimiento máximo sostenible es de 5.5 millones de libras en el Mar Caribe y de unos 1.7 millones de libras en el Pacífico. Se estima que la captura es 84.6% del límite sostenible en el Caribe y un 75.6% del mismo parámetro en el Pacífico. La langosta, cuenta con un rendimiento máximo sostenible de 3.3 millones de libras en el Caribe y de 660,000 libras en el Pacífico. Según las estadísticas desde 1998 el volumen capturado y exportado de langosta en el Caribe, igualó el Rendimiento Máximo Sostenido (el 100% de su aprovechamiento), lo que evidentemente pone en peligro la estabilidad biológica de éste recurso en particular.⁷

⁴ Plan de Acción de manejo de Zonas Costeras. Programa de Manejo Integral de las Zonas Costeras. MARENA

⁵ Plan de acción de Manejo de Zonas Costeras. Programa de Manejo Integral de Zonas Costeras.MARENA

⁶ Centro de Investigaciones Pesqueras y Acuícola/CIPA

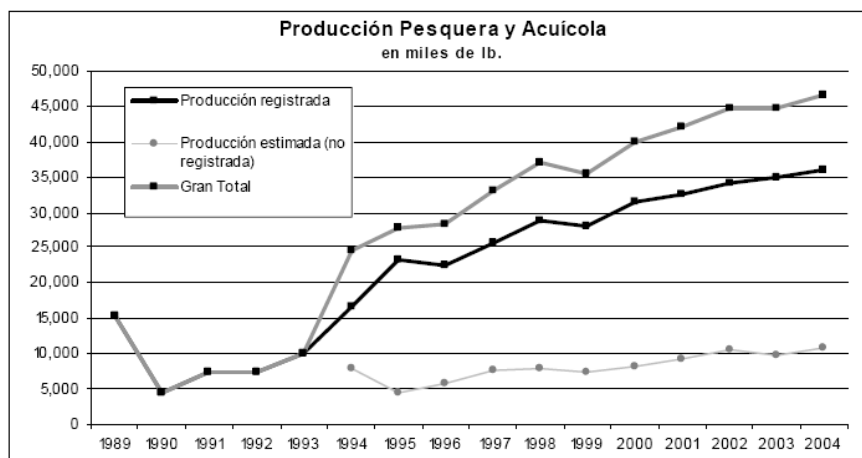
⁷ Plan Ambiental de Nicaragua 2001-2005

De acuerdo al Banco Central de Nicaragua, en el año 2002 se contaban 1.8 millones de personas ocupadas, de ellas, 32.4 mil trabajaban en el sector pesquero y acuícola. El Índice Mensual de la Actividad Económica (IMAE) para la actividad pesquera tomando como año base 1994=100% (Base BCN) llegó en el año 2004 hasta el 67.5%. Comparados con las otras actividades económicas se ubicó en el 2004 en la octava posición, por delante de las actividades económicas: Industria y Agrícola. El Índice de salarios reales promedios del sector privado por actividad económica es fijado el del sector pesca en conjunto con la agricultura, silvicultura y caza por el Ministerio de Trabajo y Banco Central. Comparando este con el promedio general podremos observar en el gráfico un decrecimiento más fuerte en Agricultura, silvicultura, caza y pesca que en el resto de actividades económicas.

Para el 2004, según el Banco central de Nicaragua, nos indica que en ese año la actividad pesquera y acuícola generó empleo a 32,036 personas, de las cuales 20,287 trabajaban en la actividad pesquera, 1,546 lo hicieron en las plantas procesadoras, 2,888 trabajaban directamente en las embarcaciones industriales, 13,553 eran pescadores artesanales entre permanentes, temporales y de subsistencia y 2,300 personas se dedicaban a actividades conexas, principalmente en el área de servicios.⁸

La acuicultura (solamente la camaronicultura, no incluye la piscicultura) generó 11,749 empleos: 7,855 en las empresas y cooperativas ligadas directamente a la producción, 3,360 al acopio y pesca de larvas y 534 trabajaban en los laboratorios y actividades conexas.⁹

La producción pesquera y acuícola registrada ha tenido un crecimiento significativo a partir del inicio de los años 90. En 1990 fue de 4,589 miles de libras para el año 2004 llegó a 35,896. La estimación de la no registrada se calculó en el año 1994 en 7,847 miles de libras, para el año 2004 se estimó en 10,742. (Ver siguiente grafico).¹⁰



Fuente: Centro de Investigaciones Pesqueras y Acuícolas (CIPA)
 Ministerio De Fomento Industria y Comercio (MIFIC)
 Administración Nacional de la Pesca (ADPESCA). Agosto 2005

8 ADPESCA (Administración Nacional de la Pesca) Ministerio de Fomento, Industria y Comercio. 2005

9 Banco Central de Nicaragua 2004.

10 ADPESCA (Administración Nacional de la Pesca) Ministerio de Fomento, Industria y Comercio. 2005

El mayor desarrollo socioeconómico, de infraestructura, e institucional, se encuentra en la región del Pacífico. Los pobladores están integrados a la economía nacional y tienen más oportunidades de empleo, atención social, programas socioeconómicos y proyectos. Las instituciones con más presencia rural y urbana en la región del Pacífico, son aquellas relacionadas con el transporte, servicios públicos de telefonía, agua, energía eléctrica, salud pública, policía nacional, turismo, recursos naturales, las alcaldías, organismos no gubernamentales, y proyectos de desarrollo comunal (Fondo de Inversión Social de Emergencia). Con el apoyo de Instituto Nicaragüense de Turismo, hay un desarrollo turístico principalmente en los balnearios.

Entre los potenciales impactos del Cambio Climático en el sector tenemos:

Los ecosistemas marinos son vulnerables al cambio climático por el aumento de temperatura del mar, asimismo se enfrentan con innumerables presiones, como la pesca excesiva, los métodos insostenibles (uso de explosivos) de pesca, la destrucción del hábitat provenientes de la pesca comercial principalmente la de pesca de arrastre (pesca de camarones), el desarrollo costero y la contaminación, así como la acidificación de los océanos que produce el CO₂, de esta manera disminuyendo los alimentos para las especies que habitan en estos ecosistemas. ¹¹

Por el aumento del nivel del mar tenemos los siguientes impactos: aumento de la erosión costera, inundaciones costeras más extensas que afectarían los humedales, esteros y la riqueza de los recursos hidrobiológicos, intrusión del agua de mar en estuarios y acuíferos, temperaturas más altas de la superficie del mar, intrusión salina en el agua dulce continental hasta 2 Km. en los puntos más bajos.

La ocurrencia de huracanes es inminente en la región y es la causa fundamental de los desastres como inundaciones, deslizamientos de tierra y aluviones de barro. La destrucción puede ser causada por el impacto directo del viento o por el material que acarrea el viento, las lluvias que acompañan a los huracanes son extremadamente variables y difíciles de predecir. La fuerte precipitación provoca dos tipos de destrucción: la primera se debe a la infiltración del agua en los edificios causando daños estructurales y la segunda, y más generalizada, es la inundación sobre la tierra que pone en riesgo a todos los valles junto con sus infraestructuras e instalaciones de transporte, como las carreteras, los puentes y sistemas de comunicación, así como a la biodiversidad y los hábitat.

Según INETER, (2001), se ha demostrado que los efectos secundarios generados por los huracanes en Nicaragua han sido de mayor significación que los efectos directos. Sobre todo en aquellos huracanes cuyas trayectorias bordean la costa Norte de Honduras o los que se desplazan paralelamente a la costa del pacífico centroamericano, creando condiciones particulares de vientos muy húmedos que generan lluvias persistentes. La mayor parte del territorio nacional presenta una amenaza de media a muy alta.

Asimismo, los eventos climáticos que generan daños en Centroamérica, se asocian ya sea con el exceso de agua en forma de inundaciones o bien, con las sequías de diversa intensidad e impacto. Esta oscilación entre los extremos, obliga a la región a buscar los mecanismos más efectivos para reducir la vulnerabilidad ante un clima cambiante, más intenso y a veces impredecible. El número de desastres ligados a eventos climáticos registrados en la última década se ha incrementado (Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales). Asimismo, las pérdidas económicas, debidas al

¹¹ Impactos del Cambio Climático en Nicaragua

aumento en los niveles de vulnerabilidad y exposición de poblaciones, infraestructura habitacional y productiva fueron seis veces mayores en los 1990s que en los 1970s, en términos monetarios constantes. Además de pérdidas asociadas con eventos repentinos como huracanes, las pérdidas humanas y económicas también se derivan de cambios paulatinos en el clima, el ambiente y los recursos, como mediante la erosión costera, el agotamiento de acuíferos, la intrusión salina en aguas subterráneas, y la desertificación (Jiménez y Girot, 2002)¹² .

Se concluye de esta información sobre cambio y variabilidad climática que la región Centroamericana ya está expuesta a condiciones de clima cambiante, que las proyecciones climáticas, aunque conservadoras, no presentan condiciones más favorables para la región. Según estudios para la región (Jiménez y Girot, 2002; MARENA, varios años) como resultado de un incremento en la frecuencia de eventos de precipitación más intensa, se producirían los siguientes efectos inducidos en las zonas costeras:

- Un aumento en los daños causados por procesos de erosión del suelo, inundaciones.
- Incremento en erosión costera y daños en la infraestructura (carreteras y edificaciones costeras);
- Incremento en daños a ecosistemas mitigantes en zonas costeras (como arrecifes coralinos, manglares). Existen ciertos ecosistemas y procesos físicos que contribuyen directamente a la mitigación de amenazas, particularmente las ligadas al ciclo hidrológico, como los manglares que protegen el suelo productivo.

3. Opciones de adaptación propuestas para el sector de las zonas

Este conjunto de opciones de adaptación es producto del análisis de la autora de diferentes estudios en las cuales ha participado como: Proyecto Centroamericano sobre Cambios Climáticos para el sector marino costero en el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER 1997), Propuesta del Plan de Acción para el manejo de zonas costeras (incluye el Pacífico y el Atlántico) en el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA 1999), Estudios de Impacto del Cambio Climático (MARENA 2001), la Primera Comunicación Nacional ante la CMNUCC (MARENA 2001), Estrategia de adaptación para la Cuenca 64 del Pacífico Nicaragüense en la donde se incluye municipios costeros (MARENA 2007), Propuesta de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (MARENA 2008), Escenarios Climáticos y Socioeconómicos de Nicaragua para el siglo XXI. MARENA 2000. También por el conocimiento de la realidad nacional de este sector y los impactos negativos del cambio climático en zonas costeras se pudo proponer las opciones de adaptación plasmadas en el siguiente cuadro:

¹² <http://www.snet.gob.sv/Documentos/aguaclimático.pdf>

SECTOR: ZONAS COSTERAS

Líneas estratégicas de adaptación	Objetivos	Medidas de adaptación	Participación de Instituciones y actores relevantes
Uso racional de los recursos naturales de la zona costera y Conservación de los ecosistemas y biodiversidad de especies	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer el comportamiento de Ecosistemas Marino-Costeros a Escalas espaciales y temporales apropiadas. - Reducir las presiones que sufren las zonas costeras por causa antropogénicas como son la contaminación, sobre pesca, tala de mangle, erosión, entre otros. - Sensibilizar a todo nivel sobre la importancia de los recursos marinos costeros, su manejo y conservación. 	<ul style="list-style-type: none"> -Desarrollar buenas prácticas pesqueras para reducir presiones, sobre la pesca excesiva e intensiva, el uso de métodos insostenibles (uso de explosivos), la destrucción del hábitat proveniente de la pesca comercial principalmente la de pesca de arrastre (pesca de camarones). -Impulsar el corredor biológico del golfo de Fonseca que incluye ecosistemas marino costeros con sus bosques de manglares, playones albinos y sitios importantes para la vida de muchas especies de aves, peces y anfibios, incluye las islas farallones como lugares de animación de aves y ecosistemas terrestres que albergan reductos del bosque seco tropical en las áreas protegidas del estero Padre Ramos y del estero Real. - Realizar un inventario de los recursos naturales de cada municipio costero y su estado de integridad. - Elaborar un plan de protección y uso sostenible del ecosistema de arrecifes de coral en la costa Caribe de Nicaragua. -Realizar una campaña de educación ambiental sobre el manejo y conservación de los recursos naturales marinos y costeros. 	<p>(INPESCA) Instituto Pesquero Nicaragüense de Pesca y Acuicultura y CIPA (Centro de Investigaciones Pesqueras y Acuícola).</p> <p>Ministerio del Ambiente y Recursos naturales (MARENA) Como Ministerio rectora del Ambiente deberá promocionar el corredor biológico, su regulación, control ambiental y uso sostenible de los recursos naturales, juntamente con el Instituto Nacional Forestal (INAFOR) para la promoción protección y control de los bosques y las diferentes Alcaldías involucradas con territorios a través de sus Unidades de Gestión Ambiental de las Alcaldías Costeras.</p> <p>- MARENA con apoyo del Gobierno Regional de la Costa Caribe Nicaragüense.</p> <p>- Ministerio de Educación y Deportes (MINED), MARENA y Alcaldías municipales costeras apoya a la Educación Ambiental formal y no formal.</p>
Plan de ordenamiento y desarrollo pesquero y acuícola	<ul style="list-style-type: none"> - Disminuir la presión antrópica y la vulnerabilidad de los recursos marino costero. - Conocer la biomasa de especies poco conocidas que en un futuro puedan ser potenciales para la pesquería 	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar y diseñar los criterios de sostenibilidad de los recursos pesqueros. - Elaborar un nuevo Plan de Ordenamiento Pesquero y Acuícola que recoja toda la experiencia dispersa en materia de regulación y normación, así como de evaluación pesquera, para estructurar los planes de manejo por pesquerías, la capacidad de carga de los sistemas estuarinos para desarrollo 	<p>(INPESCA) Instituto Pesquero Nicaragüense de Pesca y Acuicultura y CIPA (Centro de Investigaciones Pesqueras y Acuícola), Asociación de pescadores</p> <p>PRADEPESCA, Proyecto de Fortalecimiento a la acuicultura.</p> <p>UCA (Universidad Centroamericana), CIDEA</p>

	<p>como el langostino de profundidad, atún, camarón cabezón y peces pelágicos en el Pacífico, y en el Caribe, pargos y pelágicos menores. Es una medida de adaptación porque de esta manera se protege a las especies presionadas y más susceptibles a los cambios de temperatura y salinidad del mar. No obstante, debiera actuarse con cierta prudencia hasta que la actividad de pesca confirme cifras.</p>	<p>acuícola y así delimitar claramente las opciones de desarrollo, expansión y límites sostenibles.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planificar la expansión de la oferta de productos pesqueros y acuícolas nuevas o poco desarrolladas.¹³ - Modernizar el sistema estadístico y monitoreo. Es necesario crear una estructura que de constante seguimiento a las diversas actividades pesqueras y paralelamente alimente el sistema estadístico. - Vigilar y controlar la actividad pesquera en aguas nacionales. Para ello se necesita mantener activo los acuerdos con la Fuerza Naval y Aduana. 	<p>(Centro de Investigación de Estudios Acuáticos).</p> <p>Fuerza Naval Nicaragüense en coordinación con Aduana para el control de la pesca.</p> <p>MIFIC (Ministerio de Industria Finanzas, Industria y Comercio) para el apoyo en la promoción de productos pesqueros poco conocidos, y su comercialización con mayor valor agregado.</p>
<p>Prevención y atención de los desastres naturales por acción de los huracanes e inundaciones</p>	<p>Estar preparados ante eventos naturales y cómo enfrentarlos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitar técnica y científicamente a los recursos humanos para una adecuada gestión de riesgos. - Fortalecer el papel de los gobiernos locales en la vigilancia de las normas de zonificación urbana y rural establecidas. - Actualizar la información cartográfica y desarrollar mapas de riesgos o vulnerabilidad en las zonas costeras. <p>Elaborar un plan de gestión ambiental en las zonas marino costeras.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejorar el sistema de acción y comunicación entre las diferentes entidades estatales, privadas y ONG's y las municipalidades y su población. 	<p>SINAPRED (Sistema Nacional de Prevención de Desastres Naturales)</p> <p>Instituto nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER) para la actualización de la información cartográfica.</p> <p>MARENA, Alcaldías costeras INETER, CIPA, INAA (Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados) Universidades, INAFOR, MAGFOR, regula y norma políticas agropecuarias</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control higiénico sanitario <p>MECD, apoya a la Educación Ambiental formal y no formal Asociación de pescadores, Asociaciones de productores, organizaciones de base comunitaria, sociedad civil, ONGs para su involucramiento desde el</p>

			rol que les compete en un plan de gestión de zonas costeras
Vulnerabilidad de los sistemas marino costero	Evitar pérdidas de vidas, infraestructura y ecosistemas ecológicos ante eventos naturales	<ul style="list-style-type: none"> -Planificación urbana para evitar que se construyan más viviendas en los poblados más vulnerables a las inundaciones, o en las zonas costeras vulnerables al aumento del nivel mar. - Fortalecer los Comités Municipales para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres (CPMAD) a fin de integrar acciones de cambio climático. - Evaluar el cumplimiento de la legislación ambiental vigente y fomentar su cumplimiento. 	<p>Alcaldías Municipales, INETER, SINAPRED, MARENA, INAFOR para una adecuada planificación urbana, rural de los municipios costeros.</p> <p>SINAPRED, MARENA, para fortalecer los comités de prevención de desastres, así como monitorear el cumplimiento de la legislación ambiental vigente.</p>
Participación, gestión y coordinación interinstitucional para la formación de capacidades y aplicación del marco legal ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar, crear y fortalecer unidades técnicas de planificación en el nivel nacional, regional y municipal. 	<ul style="list-style-type: none"> -Formular una estrategia nacional para el manejo de los recursos naturales del mar y ambientes marinos en coordinación con entidades pesqueras, INPESCA, Gobiernos regionales y municipales. -Implementar plan de rehabilitación de la Reserva Biológica Cayos Misquitos y su zona costera afectada por el Huracán Félix en la RAAN. -Declarar el Ecosistema del Arrecife de Cayos Perlas, constituidos por 25 cayos arrecifes como área protegida del sistema Nacional de Áreas protegidas (SINAP) en la Región Autónoma del Atlántico Sur (RAAS). - Impulsar la adhesión a convenios, acuerdos y tratados internacionales en materia pesquera. - Implementar planes de manejo de áreas protegidas en el Pacífico de Nicaragua (Refugio de Vida Silvestre La Flor, Chacocente y la Reserva Natural Isla Juan Venado.¹⁴ - Proponer e implementar ordenanzas municipales para el uso, manejo y conservación de los recursos marinos naturales de los municipios costeros. 	<p>Gobierno Central en coordinación con los diferentes sectores encargados del control del manejo de los recursos naturales, así como con los gobiernos municipales y regionales para su involucramiento y participación en la elaboración de una Estrategia nacional para el manejo de los recursos naturales del mar y ambientes marinos.</p> <p>MARENA, Alcaldías Municipales Costeras, para la implementación de planes de manejo y ordenanzas municipales para el control y regulación de los recursos naturales.</p>
Implementación de sistemas de información	Tener las herramientas	- Elaborar e implementar un sistema de monitoreo con especies trazadoras de los cambios del clima.	INETER, SINAPRED, MARENA, Alcaldías municipales

14 Protección y Desarrollo de Recursos Costeros: (Plan Nacional Desarrollo Humano 2008-2012) Nicaragua

	necesarias para mantener informada a las Instituciones y población de estas zonas costeras ante la presencia de eventos naturales y evitar principalmente pérdidas humanas.	<ul style="list-style-type: none"> - Actualización de los Escenarios Climáticos y Socioeconómicos de Nicaragua. - Elaboración de mapas de riesgos o vulnerabilidad actuales y futuros de ecosistemas, poblaciones e infraestructura en las zonas costeras. 	
--	---	--	--

4. Los temas principales al evaluar los flujos de inversión y de financiación para abordar la adaptación al cambio climático en el sector de las zonas costeras

Es necesario continuar monitoreando cuidadosamente los impactos que estos cambios puedan causar en las zonas costeras, especialmente, no solo en las actividades humanas sino también en los recursos naturales. Es importante reconocer que estos cambios no se presentan repentinamente, si no más bien son progresivos.

Dado que los efectos adversos del calentamiento global son imparables a corto plazo, la adaptación constituye una tarea de mayor importancia para la seguridad estratégica nacional y global. Adaptación y mitigación son estrategias igualmente necesarias. La atención al tema de la adaptación en zonas costeras deberá integrarse, en el marco de agendas transversales para el desarrollo sostenible, en los programas de las diversas dependencias de la Administración Pública de Nicaragua.

El cambio climático es un área de mucha complejidad. Evidentemente cualquier estrategia de adaptación al cambio climático deberá ser necesariamente resultado de un análisis de vulnerabilidad de las zonas costeras tomando en cuenta los impactos por el Cambio Climático. Los aspectos a ser analizados y en los cuales se debería invertir para contrarrestar los impactos deberían ser:

- **La pesquería y acuicultura**, realizando investigaciones acerca de los volúmenes de biomasa principalmente de las especies comerciales y para potenciar las no comerciales, así también haciendo evaluaciones de los factores ambientales fundamentalmente relacionados con las aguas en las que se reproducen y desarrollan, especialmente en fenómenos del Niño. Esta información en el país es muy limitada o no existe para la mayoría de las especies que tienen potenciales para el aprovechamiento

Es necesario hacer un manejo pesquero, para lo cual se requiere de un conocimiento sobre la biología de estas especies y la protección de sus hábitats (requerimientos físicos-químicos, viveros, etc.), conservación de sus ciclos reproductivos y relaciones ecológicas (rutas migratorias) de las especies que conforman la pesquería, además es necesario determinar la vulnerabilidad de los ecosistemas marino costeros, ante los Cambios Climáticos y la elevación del nivel del mar nivel del mar.

Para que este sector siga siendo, uno de los que aportan divisas a la nación es necesario contar con un plan de ordenamiento y desarrollo pesquero y acuícola, con el cual se pueda regular y normar esta actividad, así como para conocer la capacidad de carga de los estuarios para el

desarrollo acuícola y delimitar claramente las opciones de desarrollo, expansión y límites sostenibles

En los diversos estudios realizados por INETER las conclusiones son recurrentes: Incremento de temperaturas y las proyecciones; mayor consumo de agua tanto de las fuentes superficiales como de las subterráneas, cambios en la calidad del agua, afectando la disponibilidad de agua para consumo, que derivarían eventualmente en una crisis de agua en el mediano plazo; evidencias de sequías prolongadas atribuidas al cambio climático que podrían estar bajando el nivel freático de las aguas subterráneas, provocando salinización en muchos cauces de las aguas continentales cercanas a los mares.

Las estadísticas que conciernen este sector no son suficientemente confiables para poder proyectar el impacto económico del cambio Climático, sin embargo se puede decir que tanto la captura como las actividades de crianza, son afectadas de manera significativa. El aumento de la temperatura y disminución de la precipitación afectan negativamente en las capturas.

Asimismo los datos de monitoreo en la zona costera (nutrientes, sedimentos, columna de agua, salinidad, etc.) así como los datos sobre la situación de los ecosistemas en general, condición, su explotación, etc. son bastante limitados en la mayoría de la zona costera a excepción de algunos puntos localizados donde se lleva algún tipo de control como es el caso de Laguna de Perlas (proyecto DIPAL y CAMP-LAB) y Puerto Morazán (Granjas camaroneras).

Para determinar la vulnerabilidad de zonas costeras se requiere hacer uso de los modelos a nivel macro ya existentes como el de circulación general (SCENGEN) y para los balances de los recursos hídricos el modelo CLIRUM, así también el modelo más reciente que es el PRECIS, que ha disminuido el nivel de incertidumbre. Este complejo proceso requiere de la disponibilidad de información y datos tales como:

- Series históricas de datos climáticos y fuentes de los mismos (disponible en el INETER)
- Modelos de cambio climático regionales y modelación de escenarios para los parámetros climáticos más relevantes (A nivel Nacional para la elaboración de los escenarios de Cambio Climático se hizo ajustes a los modelos generales de acuerdo a la realidad nacional)
- Información de impactos de la variabilidad climática y cambio climático ajustados para la región y sectores relevantes de desarrollo (Se tiene información a nivel Centroamericano)

- **El turismo ecológico**

En las zonas costeras el turismo ecológico dependerá de un mejor aprovechamiento de los Recursos Naturales, del ordenamiento territorial turístico, de promover la participación de los gobiernos municipales con el gobierno central y las diferentes entidades gubernamentales y no gubernamentales, con el fin de buscar nuevas políticas y mecanismos de financiamiento para las actividades que conlleven a un turismo sostenible. Para desarrollar mejor el turismo se requiere inversiones del sector privado y un mejor manejo y regulación por parte de las entidades del gobierno.

Problemas señalados son, entre otros: falta de infraestructura; falta de diversificación de productos; distribución ineficiente de los beneficios del uso de los Recursos Naturales; falta de vigilancia y control. En general también se puede decir que el estado actual de los

Recursos naturales costeros presenta amenazas por el estado de integridad para un uso económicamente sostenible. No existen parámetros técnicos para aprovechar el turismo en la zona costera con base a una iniciativa interinstitucional.

- **La gestión de desastres**, para abordar este aspecto es necesario elaborar un plan de gestión ambiental para las zonas costeras con el involucramiento de las instituciones del Estado, privadas, ONGs, las municipalidades y su población, actualizar la información cartográfica, hacer estudios de las relaciones de causas y efectos entre la ocurrencia de los desastres y el desarrollo socioeconómico de las zonas costeras.

La Red Meteorológica Nacional, cumple un rol estratégico importante en cuanto a información y monitoreo de datos climáticos. Diferentes instituciones participan de esta red de cobertura nacional ¹⁵.

A pesar de que en Nicaragua se ha realizado numerosos y diversos estudios en cuanto a los impactos del cambio climático en diversas áreas, estos estudios se han realizado con datos climáticos generales. Además los resultados no han sido sistematizados ni difundidos y tampoco han sido utilizados para definir políticas y estrategias más puntuales. Para permitir un conocimiento más preciso de los impactos, a los tomadores nacionales de decisión; así como para asegurar la disseminación de la información y de los resultados, es recomendable que exista financiamiento externo para la realización de estos análisis. Las contrapartes potenciales para esta actividad podrían ser MARENA, INETER y algunas de las universidades con capacidad técnica en el Cambio Climático (Universidad Centroamericana, Universidad Nacional Agraria y la Universidad Nacional Autónoma de Managua).

Asimismo, evaluaciones localizadas de vulnerabilidad podrían servir como instrumento para sistematizar información, para lograr un conocimiento más preciso relacionado a los sectores y para identificar las prioridades. Esto podría ser también la base para aumentar el nivel de comprensión entre los actores.

Es necesario promover o apoyar iniciativas de actividades dirigidas a la sensibilización de grupos claves en los sectores públicos y privados incluyendo a los políticos, expertos sectoriales y la sociedad civil.

Para suplir la falta de datos se debería hacer lo siguiente:

- Colección y sistematización de datos e información existente y disponible en el país y en la región con respecto al Cambio Climático. Esto debe incluir una breve descripción de los datos y un inventario de las instituciones que disponen de información y otras bases de datos relevantes para el análisis.
- Evaluación rápida de los problemas principales de cambio climático basada en la información colectada.

¹⁵ El Instituto Nicaragüense de Energía (INE), el Servicio de Meteorología Nacional (SMN), el Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (INAA), el Ministerio de Desarrollo y Reforma Agraria (MIDINRA), la Comisión Nacional del Algodón (CONAL) y algunas compañías transnacionales como la *Standard fruit and Company* y la *Nicaragua Sugar State*.

- Propuesta de cómo fortalecer y centralizar la información y los datos de Cambio Climático que tienen las diferentes instituciones, principalmente evaluando el papel del INETER para asegurar el intercambio y el acceso

INETER es la institución clave en materia de información climática. En ese sentido se le debería apoyar en sus actividades de observación climatológica y meteorológica, especialmente para una actualización del programa de observación climatológica y meteorológica de la red nacional de observación en superficie y aire superior. Esto podría ser financiado con fondos externos (Asistencia Oficial para el Desarrollo (AOD)).

También es necesario apoyar a SINAPRED para una ampliación y actualización de un mapa de riesgos y de los sistemas de alerta temprana.

5. Enfoque propuesto/recomendación para llevar a cabo la evaluación de flujos de inversión y de financiación para abordar la adaptación al cambio climático en el sector de las zonas costeras

En el análisis de flujo de inversión y financiamiento de las zonas marino costeras, las instituciones del estado deben estar involucradas, principalmente en la formulación e implementación de un Marco de Política de Adaptación al Cambio Climático, a fin de incorporar la adaptación dentro del Plan Nacional de Desarrollo y los planes sectoriales y planes municipales. Para este fin se podría utilizar el Presupuesto de MARENA y apoyo internacional como el Programa de Apoyo al Medio Ambiente en Centro América, GEF/PNUD. Este marco de política deberá estar orientado a:

- Fortalecer las capacidades institucionales y de los grupos de actores claves en la gestión del cambio climático, y evaluar la vulnerabilidad y la adaptación de los sistemas humanos priorizados ante el cambio climático, la variabilidad, riesgos y eventos extremos.
- Promover un mejor entendimiento y conocimiento de los efectos del cambio climático en las zonas costeras, priorizar medidas de adaptación y fortalecer a las poblaciones vulnerables su capacidad para adaptarse.
- Promover el intercambio de información entre los sectores y la divulgación y sensibilización a la población de los impactos del Cambio Climático.
- Promover la participación de las autoridades competentes y de todos los actores pertinentes, entre ellos la sociedad civil, para la gestión y la transferencia de conocimientos y el intercambio de experiencias para la implementación de la Política de Adaptación al cambio Climático.

Enfoque para abordar la adaptación al Cambio Climático en el sector zonas costeras

Recomendaciones	Preparativos Institucionales, regimenes de coordinación y concertación	Fuentes Nacionales de Financiamiento e inversión , así como agencias cooperantes
Realizar una campaña sostenida de educación ambiental sobre el manejo y conservación de los recursos naturales marinos y costeros	<p>Esta Campaña de Educación Ambiental deberá estar liderada y coordinada por MARENA, con el involucramiento de los diferentes sectores a través de sus unidades de gestión ambiental.</p> <p>Se debe involucrar también directamente INAFOR para la promoción protección y control de los bosques y las diferentes Alcaldías involucradas con territorios a través de sus Unidades de Gestión Ambiental en las Alcaldías Costeras.¹⁶</p> <p>La participación activa del MINED en sus diferentes sedes de los municipios costeros, será de mucha ayuda sobre todo para la sensibilización de los estudiantes y cambios de actitud hacia el uso adecuado de los recursos naturales y su difusión a la población.</p>	Presupuesto del MARENA, INAFOR MINED y fondos DANIDA
Elaboración de un nuevo Plan de ordenamiento y desarrollo pesquero y acuícola	El INPESCA y el CIPA son las Instituciones encargadas de liderar y coordinar la elaboración de este Plan de Ordenamiento y desarrollo pesquero acuícola, así también se deberá involucrar a PRADEPESCA, UCA, CIDEA, Fuerza Naval, ya que son instituciones con experiencia en manejo de recursos pesqueros e investigación sobre el estado del hábitat y de las especies de los ecosistemas costeros marinos	Presupuesto de INPESCA, CIPA., MIFIC y apoyo de Asociaciones de pescadores y acuicultores.
Elaboración de un sistema para el monitoreo y control de volúmenes de biomasa y su extracción de especies pesqueras.	INPESCA y el CIPA, en coordinación con el Gobierno Central y sus diferentes sectores encargados del control del manejo de los recursos naturales como MARENA, mediante sesiones de trabajo y coordinación, podrán diseñar un sistema de monitoreo y control para la extracción de especies y poder hacer comparaciones entre los volúmenes de biomasa existentes versus la extracción, para evitar especies amenazadas por exceso de extracción.	Presupuesto Gobierno Central, INPESCA, CIPA
Prevención y atención de los desastres naturales por acción de los huracanes e inundaciones	SINAPRED en coordinación con el INETER, MARENA, MECD mejorara el sistema de comunicación entre las Instituciones, organismos y población para mantener la alerta ante la posible ocurrencia de huracanes; asimismo elaborará mapas de riesgos actualizados de zonas costeras para determinar lugares vulnerables, organizará talleres de capacitación para una adecuada gestión de riesgos y la vigilancia de las normas establecidas. Las Alcaldías municipales costeros deberán planificar sus territorios para evitar que se construyan viviendas en lugares vulnerables a	Presupuesto de SINAPRED, gobiernos municipales costeros

¹⁶ Plan Ambiental de Nicaragua 2001-2005

	las inundaciones, por el aumento del nivel mar	
Elaborar e implementar un sistema de monitoreo para la consistente toma de datos que servirán para la elaboración de Escenarios Climáticos de acuerdo a la realidad nacional y con mínima incertidumbre	INETER ha realizado estudios, los cuales demuestran el incremento de temperaturas, cambios en la calidad del agua, afectando la disponibilidad de agua para consumo, evidencias de sequías prolongadas atribuidas al cambio climático que podrían estar bajando el nivel freático de las aguas subterráneas, provocando salinización en muchos cauces de las aguas continentales cercanas a los mares. Sin embargo es necesario contar con un sistema de monitoreo para recolección de datos confiables y una base de datos poder elaborar modelos propios para diferentes escenarios que se ajusten a las circunstancias y la realidad del país y de sus regiones. Es necesario que coordine con otras Instituciones como SINAPRED, MARENA, Alcaldías municipales, Universidades para poder integrar y reforzar la Red Meteorológica Nacional.	Presupuesto de INETER y apoyo internacional de DANIDA
Apoyo al Ministerio de educación para continuar la implementación de un paquete de entrenamiento para profesores de nivel primario, secundario, y universitario	Rescatando la labor que ha venido realizando el Ministerio de Educación con capacitaciones y charlas a maestros y estudiantes sobre el tema de cambio climático y como enfrentar los efectos de eventos extremos asociados o no al cambio climático es necesario el apoyo de las instituciones como MARENA y SINAPRED. El ministerio ha publicado manuales y guías para tomar medidas y qué hacer durante los eventos extremos. Hay necesidad de la incorporación del tema de cambio climático en planes educativos de largo plazo.	Presupuesto del MINED, MARENA, SINAPRED y apoyo internacional como DANIDA
Apoyo al MARENA en el proceso de implementar la Estrategia Nacional ante el Cambio Climático (ENCC)	<p>Actualmente el MARENA tiene un borrador de una Estrategia Nacional de Cambio Climático, el cual debería ser implementado y de esta manera MARENA debería consolidarse como plataforma institucional para fomentar la coordinación intersectorial con los otros ministerios como MAGFOR, INETER, Instituciones como IDR, SINAPRED, Alcaldías municipales y la sociedad civil y formar comisiones, entre ellas la de zonas costeras para la implementación del ENCC y de la estrategia de adaptación al Cambio Climático.</p> <p>El MARENA alberga la institucionalidad nacional para atender temas ambientales y el Cambio Climático, es el punto focal de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambios Climáticos y ha venido implementando en el país los compromisos asumidos en esa Convención,</p> <p>MARENA es uno de los ministerios que depende casi en su totalidad de la cooperación externa, sería fundamental que el Ministerio contase con una partida presupuestaria mayor del Estado, principalmente para implementar las políticas ambientales y dar continuidad a los esfuerzos iniciados a través de las diferentes cooperaciones internacionales</p>	Presupuestos de MARENA, MAGFOR, INETER, IDR, SINAPRED con apoyo internacional de la agencia EPA/USAID

<p>Brindar apoyo a la investigación científica y coordinar apoyo con entidades educativas, principalmente universidades</p>	<p>MARENA deberá coordinar para incorporar a las universidades (Universidad Nacional Agraria, Universidad Centroamericana, Universidad Autónoma de Managua en áreas específicas de investigación sobre los análisis de los efectos potenciales del Cambio Climático, incluyendo la identificación de escenarios y estudios locales de vulnerabilidad en las zonas costeras, así como en los ecosistemas costeros</p>	<p>Presupuesto MARENA Esto podría financiarse con recursos de los fondos especiales de cambio climático y con partidas de las Universidades.</p>
<p>Integración de riesgos de desastres y cambio climático en la formulación y monitoreo de los proyectos de desarrollo en las zonas costeras</p>	<p>MARENA deberá coordinar con los diferentes sectores de gobierno la adopción de un abordaje para evaluar la vulnerabilidad e identificar e implementar adaptación al cambio climático. Dicho abordaje podría ser aplicado tanto a proyectos únicos o incorporados a todo el programa. Se debe partir de dos reglas básicas que facilitarán el proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si el proyecto o el programa es sensible a la variabilidad climática entonces es probable que también sea sensible al cambio climático. - El cambio climático a largo plazo puede introducir otros riesgos a los proyectos. 	<p>Presupuesto de proyectos de Organismos No gubernamentales y de los gobiernos locales de los municipios de zonas costeras.</p> <p>Fondos para proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio.</p>
<p>Apoyo al desarrollo de análisis de los efectos potenciales del Cambio Climático.</p>	<p>MARENA deberá coordinar con INETER y algunas de las universidades con capacidad técnica en el Cambio Climático (UCA, UNA y la UNAM). Para realizar los estudios y análisis de los efectos potenciales del Cambio Climático en zonas costeras y realizar evaluaciones localizadas de vulnerabilidad, que podrían servir como instrumento para sistematizar información y lograr un conocimiento más preciso relacionado al sector zonas costeras identificando prioridades.</p>	<p>Fondos Nacionales de INETER, MARENA y apoyo internacional de DANIDA, GEF/PNUD.</p>

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Plan Ambiental de Nicaragua 2001 al 2005. Gobierno de la Republica de Nicaragua 2001.
2. Impactos del Cambio Climático en Nicaragua. MARENA 2001.
3. Informe Técnico de Nicaragua, Proyecto Fomento de las capacidades para la Etapa II de Adaptación al Cambio Climático en Centroamérica, México y Cuba
4. Estrategia de adaptación al Cambio Climático de los Sistemas Recursos Hídricos y Agricultura de la Cuenca 64. MARENA 2008.
5. Borrador de la Estrategia Nacional de Cambios Climáticos. MARENA 2008
6. Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático en proceso de publicación. MARENA 2008
7. Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. MARENA 2001.

8. Diagnostico Ecológico de las zonas costeras de Nicaragua. Programa de Manejo Integral de las Zonas Costeras. MARENA 1997.
9. Plan de Acción para el Manejo de Zonas Costeras de Nicaragua. Programa de Manejo Integral de las Zonas Costeras. MARENA 1997.
10. Escenarios Climáticos y Socioeconómicos de Nicaragua para el siglo XXI. MARENA 2000
11. Ley No 690 para el Desarrollo de las Zonas Costeras, publicado el 4 de junio de 2009.
12. Proyecto Centroamericano sobre Cambios Climáticos para el sector marino costero en el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER 1997).
13. Administración Nacional de la Pesca (ADPESCA), Centro de Investigaciones Pesqueras y Acuícola (CIPA). Ministerio de Fomento Industria y Comercio (MIFIC). 2005
14. Guía Indicativa Nicaragua y el Sector Pesquero y Acuícola. Instituto Nacional de Pesca (INPESCA). 2008
15. Banco Central de Nicaragua.2008. Estadísticas Pesqueras
16. Programa de Acción Nacional de lucha contra la desertificación y la sequía. MARENA 2003.

GLOSARIO DE TERMINOS

- INPESCA: Instituto Pesquero Nicaragüense de Pesca y Acuicultura.
- CIPA: Centro de Investigaciones Pesqueras y Acuícola.
- MARENA: Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales.
- INAFOR: Instituto Nacional Forestal.
- MINED: Ministerio de Educación y Deportes.
- PRADEPESCA: Proyecto de Fortalecimiento a la Acuicultura.
- UCA: Universidad Centroamericana.
- CIDEA: Centro de Investigación de Estudios Acuáticos.
- MIFIC: Ministerio de Industria Finanzas, Industria y Comercio.
- SINAPRED: Sistema Nacional de Prevención de Desastres Naturales.
- INETER: Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales.
- INAA: Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados.
- MAGFOR: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Forestal.
- MECD: Ministerio de Educación y Deportes.
- SINAPRED: Sistema Nacional de Prevención de Desastres.
- MTI: Ministerio de Transporte y Comunicaciones.
- IDR: Instituto de Desarrollo Rural.
- UCA: Universidad Centroamericana.
- UNA: Universidad Nacional Agraria.
- UNAM: Universidad Nacional Autónoma de Managua