

El Impacto del Cambio Climático en la Región Asia-Pacífico: Retos y Oportunidades

José Luis Santos, Ph.D.

jlsantos@espol.edu.ec

Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar. ESPOL

Resumen.

El Premio Nobel de la paz entregado en el 2007 al IPCC y Al Gore, fue la culminación de una campaña para concienciar al mundo sobre el peligro que presenta el Cambio Climático a la calidad de vida de toda la humanidad. Sin embargo, la intensidad de la amenaza es diferente de acuerdo al lugar; uno de los “puntos calientes” es la Región Asia-Pacífico: en los próximos años, esta región enfrentará grandes desafíos a la calidad de vida de sus habitantes, provocados tanto por desastres naturales como por alteraciones inducidas por actividades humanas. Los impactos del cambio climático, pueden agravar estos choques a través del incremento en la severidad de los desastres naturales. Por lo tanto la integración de medidas de mitigación y adaptación será cada vez más importante. De igual manera, las condiciones socio-económicas del Ecuador y su ubicación geográfica, lo convierten en un país altamente vulnerable a los impactos del Cambio Climático.

Hasta el momento la discusión sobre el impacto socio-económico del Cambio Climático ha sido principalmente de una amenaza potencial. Sin embargo también debemos verlo como la oportunidad de nuevo crecimiento, de innovación y para una economía moderna basada en un crecimiento “verde”, de eficiencia energética, de un manejo sustentable de los recursos naturales, y del continuo uso de energía renovables. El presente trabajo identifica algunas áreas en las que el Ecuador podría buscar aliados estratégicos en Asia, para implementar proyectos de desarrollo.

1. El momento que vivimos.

Más de 640 millones de personas viven en condiciones de extrema pobreza en la región de Asia-Pacífico, lo que equivale a casi dos tercios del total mundial, otros datos estadísticos son igual de alarmantes: 97 millones de niños están malnutridos, y anualmente cuatro millones de niños mueren antes de alcanzar la edad de cinco años (United Nations, 2008a). La región de Asia-Pacífico en la actualidad es responsable del 34 por ciento de las emisiones de gases de invernadero, y en ella se localizan 7 de los 15 países que más emiten estos gases a nivel global. Esta región también sufre el más alto número de muertes a causas de desastres naturales, de hecho allí ocurrieron 80 por ciento de todas las muertes causadas por desastres naturales en la última década.

Por otro lado, durante la Cumbre de Bali realizada en el año 2007, las dos grandes economías emergentes asiáticas (China e India) fueron prácticamente acusadas de ser co-responsables de los graves problemas energéticos y medioambientales del planeta, lo que produce un marco de incertidumbre sobre la presión que la región pueda recibir de parte de los países desarrollados, en el momento que se están negociando los acuerdos post-Kioto.

En los próximos años, esta región enfrentará grandes desafíos a la calidad de vida de sus habitantes, provocados tanto por desastres naturales como por alteraciones inducidas por actividades humanas. Los impactos del cambio climático, pueden agravar estos choques a través del incremento en la severidad de los desastres naturales. Por lo tanto la integración de medidas de mitigación y adaptación serán cada vez más importantes. (IPCC, 2007)

Si la región desea estar preparada para los grandes desafíos que enfrenta en la actualidad, sus expertos deben encontrar respuestas a algunas preguntas claves:

- ¿Cómo promover el financiamiento para la adaptación al cambio climático en la región?
- ¿Qué esperan los inversionistas y donantes en la adaptación al cambio climático?
- ¿Puede el cambio climático crear nuevas oportunidades de negocios? ¿Cuáles son los riesgos, y cómo están siendo enfrentados por las grandes compañías de la región?
- ¿Cómo pueden trabajar de una manera conjunta los sectores público y privado para desarrollar ciudades más “limpias”? ¿qué clase de mecanismos deben establecerse?
- ¿Cómo incrementar el financiamiento para el crecimiento “limpio” en la región?
- ¿Cómo asegurar un régimen de mercado que tome en cuenta el cambio climático?
- ¿Cómo pueden trabajar juntos los sectores público y privado para asegurar una producción sustentable de comida y una seguridad alimentaria para todos?
- ¿Cómo ha estado reaccionando el sector de aseguramiento ante el cambio climático?
- ¿Cómo pueden las compañías y el gobierno mitigar los efectos de los desastres?

En lo que se refiere al Ecuador, se considera que el impacto causado por la presencia del Fenómeno de El Niño – Oscilación Sur (ENOS), puede ser utilizado como ejemplo de los impactos que se puedan presentar en el futuro por el Cambio Climático (Santos, 2006a). Varios estudios demuestran que estos impactos son muy similares a los que se pueden esperar en otros países de la región Asia-Pacífico (Santos, 2006b).

A pesar de que se ha incrementado considerablemente el conocimiento científico sobre los impactos del Cambio Climático en nuestro país y en la región, los científicos no hemos sido completamente exitosos en traducir este conocimiento en ciencia útil y entendible, proporcionando información climática diseñada específicamente para cada sector socio económico (los verdaderos usuarios finales) que es impactado por la presencia de esta amenaza. Las publicaciones existentes son fundamentalmente académicas, la experticia y conocimiento yace primordialmente en reportes técnicos internos de instituciones, que tienen un uso muy limitado, y que generalmente no llegan a los sectores de usuarios finales de la comunidad.

Los sectores que más rápido incorporen la variable del cambio climático en sus procesos de tomas de decisiones tendrán una gran ventaja competitiva y estarán en mejor posición para disminuir el riesgo que se presente. Este trabajo realiza una reseña de los impactos que puede ocasionar el Cambio Climático Global en la Región Asia-Pacífico, y cómo esta

situación puede ser aprovechada por el Ecuador para presentar e implementar proyectos de desarrollo en áreas de importancia socio-económica, en conjunto con socios de la región.

2. Tendencias del Cambio Climático en la Región de Asia-Pacífico.

En el año 2007, dos acontecimientos pusieron el tema del Cambio Climático en la boca de todos; primero, Al Gore alcanzó la cúspide de su prominencia como abanderado del tema con su película “Una verdad Incómoda” (tanto es así que esa película ganó un Oscar); pero más importante, el cuarto informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) fue publicado, en este informe las evidencias son tan concluyentes que prácticamente el debate sobre si existía o no el cambio climático terminó, por estos esfuerzos Gore y el IPCC compartieron el premio Nobel de la Paz.

El cuarto informe del IPCC, consta de varios tomos, miles de páginas y fue el esfuerzo durante casi seis años de más de 800 autores y 1.500 revisores de 130 países; convirtiéndose en una fuente confiable y actualizada sobre el estado del conocimiento en el tema. (Ver detalles completos en la página web del IPCC: <http://www.ipcc.ch/>). De este reporte se resumen las principales tendencias del cambio climático en la región:

Temperatura superficial del aire: presenta una de las evidencias más claras por su continuo incremento, que es más pronunciado en el invierno del hemisferio norte que en verano. Los cambios registrados en varias partes de Asia fluctúan entre 1°C y 3°C por siglo, siendo los mayores incrementos en latitudes altas del Norte de Asia.

Eventos meteorológicos extremos: se ha reportado una mayor frecuencia e intensidad de los mismos, incluyendo olas de calor y lluvias intensas; así, en el Sureste de Asia eventos extremos asociados con la presencia del ENOS han aumentado considerablemente en los últimos veinte años. En general, la frecuencia de lluvias intensas también ha aumentado en el Norte y Este de Asia, lo que causa inundaciones graves, deslaves y flujos de lodo, por otro lado el número de días de lluvias y la precipitación anual total ha decrecido. Mientras que el aumento en la frecuencia e intensidad de sequías especialmente en la parte central y Sur de Asia se ha atribuido principalmente al aumento de temperatura, particularmente durante el verano y durante eventos ENOS.

Frecuencia e intensidad de ciclones tropicales: Estudios indican que los ciclones que se originan en el Pacífico se han incrementado entre un 10 y 20 % en las últimas décadas. En contraste, la frecuencia de los ciclones que se originan en la Bahía de Bengala y el Mar Árabe ha disminuido desde 1970 pero su intensidad ha aumentado. En ambos casos los daños causados por los intensos ciclones ha aumentado considerablemente principalmente en India, China, Filipinas, Japón, Vietnam, Camboya, Irán y la Meseta Tibetana.

Aumento del nivel del mar: en las zonas costeras de Asia la tasa de aumento actual se reporta entre 1 y 3 mm/año lo que es marginalmente mayor que el promedio global.

Finalmente, es importante recalcar el hecho de que estos cambios no se circunscriben a unos cuantos países de Asia sino que se observan en prácticamente toda la región; es así

que el Estudio de Perry et al (2007) señala que durante el periodo de 1970-2004, se documentaron 106 observaciones de cambios significativos en los sistemas físicos (cobertura de nieve y/o hielo, hidrología, y procesos costeros) y 8 observaciones de cambios en los sistemas biológicos (terrestres, marinos y de agua dulce); que pueden ser atribuidos directamente al calentamiento global.

3. Retos del Cambio Climático en la región de Asia

Los cambios resumidos en la sección anterior ocasionan una serie de retos que tendrán que enfrentar los países de la región, los trabajos de Cruz et al (2007) y de Perry et al (2007) señalan algunos sectores que enfrentarán grandes desafíos:

Agricultura y escasez del recurso de agua por cambios en los patrones de lluvia y derretimiento de los glaciares. La producción de arroz, maíz y trigo ha declinado en partes de Asia en décadas recientes principalmente por la escasez de agua, el aumento de temperatura y la mayor intensidad de eventos ENOS. El Instituto de Investigación del Arroz reporta un decrecimiento del rendimiento de 10% por cada aumento de 1°C en la temporada de crecimiento; en general, se proyecta un decrecimiento de entre 2.5 a 10% en el rendimiento de las cosechas en partes de Asia para el 2020 y de entre 5 y 30% para el 2050, comparados con los niveles de 1990.

Si las tendencias actuales de producción de gases de efecto invernadero se mantienen, se estima que entre 120 millones y 1.2 billones de personas sufrirán de escasez de agua para el año 2020 en Asia, y que para el 2050 el número estará entre 185 y 981 millones de personas. En India, Pakistán, Nepal y Bangladesh, las causas serían la rápida urbanización e industrialización, crecimiento poblacional y uso ineficiente del agua, lo que es agravado por los impactos del cambio climático. En los ambientes áridos del Centro y Oeste de Asia, los cambios en el clima presentan un gran desafío a la habilidad de los países de esta región para satisfacer sus crecientes demandas de agua.

Cobertura de bosques y amenaza a la biodiversidad natural debido al uso inapropiado del suelo y el aumento poblacional. Un aumento en el riesgo de extinción de muchas especies de flora y fauna es posible debido a los efectos sinérgicos del cambio climático y la fragmentación de su hábitat. Se ha observado un aumento en la intensidad y extensión de los incendios forestales en los últimos 20 años, principalmente atribuido al aumento de temperatura, disminución de precipitaciones y aumento en la intensidad del uso del suelo. La Biodiversidad en Asia se está perdiendo como resultado de actividades de desarrollo y degradación de la tierra (especialmente deforestación y pastoreo excesivo), contaminación, sobre pesca, caza, desarrollo de infraestructura, invasión de especies, cambios en el uso de suelo, y el uso excesivo de las Fuentes de agua dulce, todo sobrepuesto al cambio climático.

Salud humana. Incrementos en la morbilidad endémica y mortalidad a enfermedades de tipo diarreica se espera en el Sur y Sureste de Asia. Incrementos en la temperatura del agua en la costa aumentarán los casos de cólera en el sur de Asia. Los hábitats naturales de enfermedades transmitidas por vectores (y a través del agua) en el Norte de Asia es posible

que se incrementen en el futuro debido a que estos encuentran condiciones favorables para extender su cobertura geográfica.

Daños a ecosistemas marinos y costeros, por aumento del nivel del mar y la temperatura.

El aumento proyectado del nivel del mar resultará en pérdidas significativas en los ecosistemas marinos y mayores posibilidades de inundaciones en ciudades costeras. La intrusión del agua de mar y el menor aporte de los ríos incrementará los hábitats de aguas salobres lo que puede beneficiar las pesquerías locales pero afectará seriamente la industria de la acuicultura y la infraestructura costera principalmente en mega deltas densamente poblados, aumentando significativamente su vulnerabilidad (ver figura 1).

Más del 34% de los arrecifes de coral que son de una importancia ecológica y económica inmensa para esta región se han perdido, particularmente en el Sur, Sureste y Este de Asia, especialmente por su blanqueamiento durante eventos ENOS. Los pantanos en Asia están amenazados por climas más cálidos, las sequías en áreas de deltas en Pakistán, Bangladesh, India y China han resultado en la muerte de muchas zonas de pantanos. Las sequías recurrentes entre 1999 y 2001, así como la construcción de un gran reservorio de agua y uso inapropiado de agua subterránea, han llevado al secado del pantanal de Momoge, localizado en la planicie de Songnen. La región de Asia-Pacífico es el mayor productor del mundo de pescado tanto de acuicultura como de pesquerías, estudios recientes sugieren una reducción en la producción primaria de los océanos tropicales debido a cambios en la circulación oceánica por el calentamiento de la atmósfera.



Figura 1: Vulnerabilidad relativa de deltas costeros en Asia, tomando como base la población potencialmente desplazada por el aumento del nivel del mar hasta el año 2.050 (extrema >1 millón; alta 1 millón a 50,000; media 50,000 a 5,000. (Perry et al, 2007)

Efectos sinérgicos de varios factores. En Asia existe un aumento continuo de presión sobre los recursos naturales y el ambiente asociado a la rápida urbanización, industrialización y desarrollo económico. Además, se prevé un aumento de problemas por migraciones poblacionales en masa, conflicto que trasciende las fronteras de los países. Presiones actuales en zonas urbanas incluyen crimen, congestión de tráfico, contaminación del aire y agua y deterioro de la infraestructura, el cambio climático aumentará estas presiones.

Energía. Se espera que el Sur de Asia consuma un quinto del total mundial de producción de energía para el fin del siglo 21, Un incremento en el consumo de energía por los sectores de la industria, residencia y transporte será significativo debido al aumento poblacional, es muy posible que el cambio climático influya en el patrón de cambio del consumo de energía lo que afectará significativamente las emisiones de CO₂ en esta región.

Seguro. El costo de daños por inundaciones, tifones y otros desastres relacionados con el clima aumentará en el futuro. De acuerdo al asegurador europeo Munich RE, el costo anual de reclamos por efectos del clima puede alcanzar US\$ 300 billones para el 2050. El costo de daños directos en Asia por ciclones tropicales ha aumentado en más de cinco veces en la década de 1980 y más de 35 veces en la década de 1990 comparado con la de 1970. Los daños por inundaciones también se han incrementado alrededor de tres veces y ocho veces en la década de 1990 comparado con las de 1980 y 1970 respectivamente, estas tendencias persistirán en el futuro.

Construcción. El desarrollo rápido de varios países de Asia como China, India y Vietnam, causará el incremento de la ya alta demanda de materiales como cemento, madera, acero y otros materiales de construcción. Consecuentemente el uso de bosques, minerales y otros recursos naturales aumentará junto con la emisión de CO₂, el gran reto es buscar mecanismos de desarrollo donde se minimicen las emisiones de carbono mientras se obtenga un crecimiento económico sustentable.

Cumplimiento de Acuerdos Internacionales. Muchos países de Asia son signatarios de Acuerdos Multilaterales Ambientales que buscan solucionar problemas como conservación de la biodiversidad, manejo de recurso agua, cambio climático, contaminación, etc. Entre ellos tenemos: la “United Nations Framework Convention on Climate Change” (UNFCCC), la “Convention on Biological Diversity” (CBD), la “Convention to Combat Desertification” (CCD), la “Convention on International Trade of Endangered Fauna and Flora” (CITES), la Convención Ramsar para proteger manglares y pantanos, los protocolos de Montreal y Kyoto para combatir el agujero de la capa de ozono y el calentamiento global, la “International Tropical Timber Organization” (ITTO) que gobierna la explotación de bosques tropicales y conservación de la biodiversidad, entre otros. El gran reto de los países asiáticos es aprovechar las oportunidades para diseñar respuestas integrales en adherencia a estos acuerdos internacionales, sin sacrificar su desarrollo económico.

4. Puntos Calientes en la Región Asia Pacífico.

Energía y Cambio Climático. Uno de los grandes retos que enfrenta la región es su creciente demanda de energía, a continuación se resumen algunas cifras proporcionadas por la Agencia Internacional de la Energía (2008), que demuestran la magnitud del problema:

- China e India sumaron el 20% del consumo mundial de energía en 2005, y supondrían el 45% del aumento del consumo mundial de energía primaria entre 2005 y 2030.
- China se convertiría en el primer consumidor mundial de energía, por delante de EEUU, en los primeros años del próximo decenio (entre 2010 y 2012).
- China se ha convertido en importador neto de carbón desde 2007; y se estima que en el 2030 realizará casi la mitad del consumo mundial de carbón.
- China cuadruplicaría sus importaciones de petróleo entre 2006 y 2030, e India las triplicaría; India se convertiría en el tercer mayor importador de petróleo antes de 2025.
- Las emisiones mundiales de CO₂ aumentarían 57% entre 2005 y 2030, lo que causaría un incremento de la temperatura de 6 grados. China e India serían responsables del 60% de ese aumento. Las emisiones de China superarían las de EEUU en 2010, mientras que la India se convertiría en el tercer emisor mundial en 2015.

Algunas regiones con problemas críticos han sido identificadas por Cruz et al (2007), y se resumen en la figura No. 2; entre los más notorios podemos mencionar:

- Un aumento de 1 m en el nivel del mar causaría una pérdida de la mitad del área de manglares del Delta del Río Mekong (2.500 km²), mientras que aproximadamente 100.000 Has de tierra cultivable se volverían salobres.
- El aumento de 1m en el nivel del mar, produciría la inundación de 5,000 km² del delta del Río Rojo y entre 15,000 y 20,000 km² del delta del Río Mekong, lo que afectaría a 4 millones y 5 millones de personas respectivamente.
- Los glaciares de la Meseta Tibetana de longitudes menores a 4km desaparecerían con un aumento de temperatura de 3°C.
- Si las tasas de calentamiento se mantienen, los glaciares del Himalaya se derretirían a tasas alarmantes, disminuyendo desde el área actual de 500,000 km² hasta 100,000 km² para el 2030.
- Alrededor del 30% de los arrecifes de coral en Asia se perderían en los próximos 30 años, comparado con el promedio mundial de 18%, pero la única causa no será el cambio climático.
- Se estima que bajo los escenarios más probables, entre 120 millones y 1.2 billones de personas tendrían problemas de acceso a agua potable para el año 2020.
- La disponibilidad anual de agua per cápita en India se espera que disminuya del valor actual de 1,900 m³ hasta 1,000 m³ para el 2025, en respuesta a los efectos combinados del crecimiento poblacional y el cambio climático.

5. Oportunidades para la región.

Debido al panorama descrito en la sección anterior, la integración de medidas de mitigación y adaptación serán cada vez más importantes. De manera general, algunas de las medidas que deberían implementarse (tanto a escala nacional como regional) incluyen las siguientes:

- Actualización de la infraestructura y el fortalecimiento de sistemas de alerta temprana.
- Apoyo al diseño de mejores políticas de manejo de los recursos naturales y el incremento de apoyo financiero.
- Desarrollo de opciones técnicas e institucionales innovativas.
- Fortalecimiento de la cooperación por medio de las redes mundiales, regionales y nacionales.
- Diseño de sistemas de vida adaptados al cambio climático, incrementando las capacidades para reducir los riesgos provocados por el cambio climático, mejorando las capacidades de adaptación, los sistemas de vida y seguridad alimentaria de los sectores rurales, incluyendo la ganadería, los bosques en áreas propensas a las sequías, y regiones costeras.
- Provisión de sistemas crediticios y de facilidades de mercado, servicios de irrigación y medidas de mitigación de riesgo para asistir a los usuarios de los diferentes sectores socio-económicos (campesinos, comunidades forestales y pesqueras, salud, entre otros).
- Evaluación del impacto de la producción de bioenergéticos e implementación de políticas apropiadas de programas de biocombustibles.

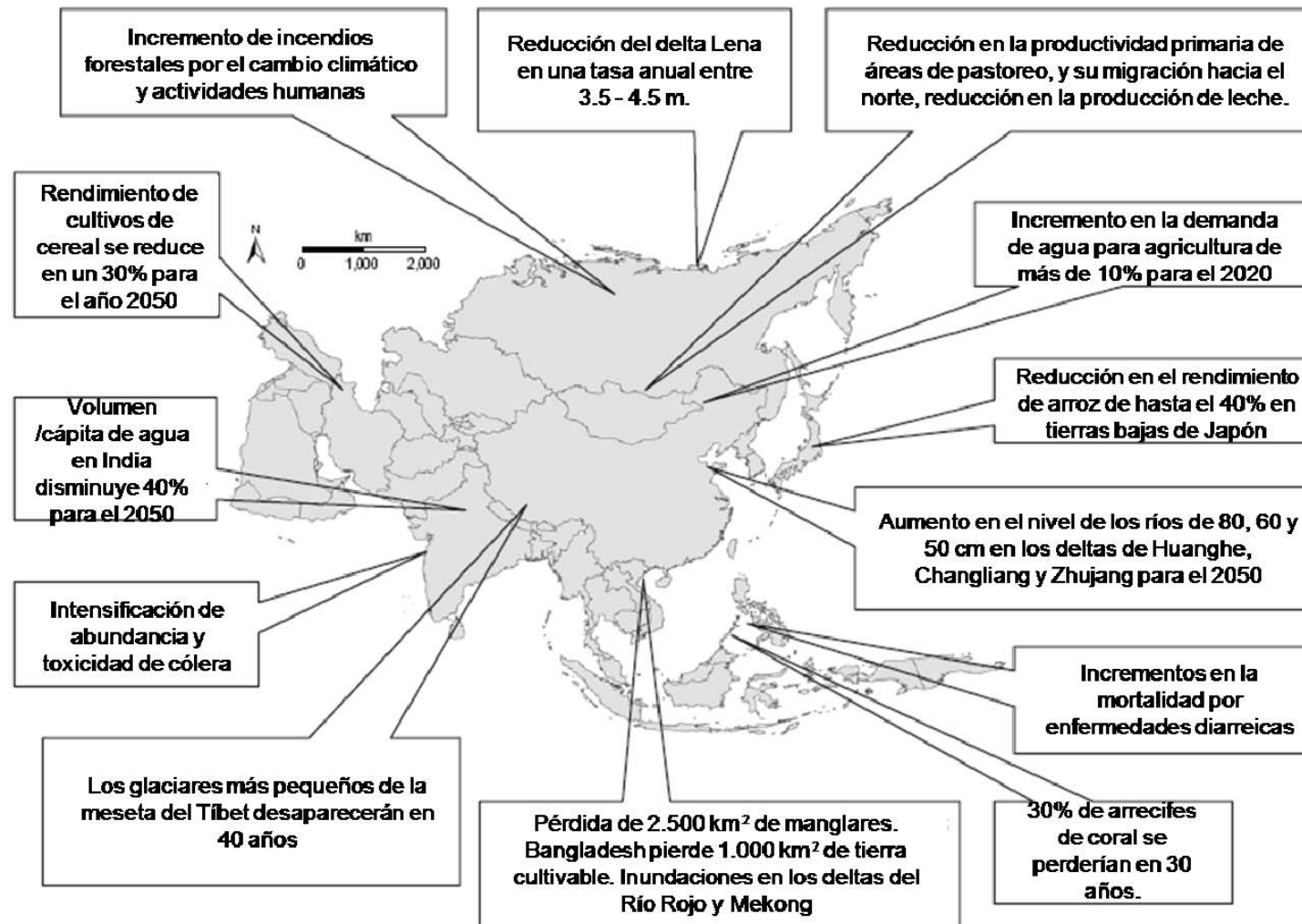


Figura 2. Puntos Calientes de impactos futuros clave y su vulnerabilidad para Asia. (Cruz et al, 2007)

Agricultura y Seguridad Alimentaria.

Cambios en el manejo agrícola pueden mejorar significativamente la capacidad de adaptación, un ejemplo de esto es mediante la integración del manejo de pesquerías y acuicultura dentro de un manejo de zonas costeras para mejorar la capacidad de reacción de pequeñas comunidades costeras ubicadas en el este de Asia. En general, la capacidad de adaptación de muchas comunidades costeras es bien baja en Asia, por lo tanto una manera importante de fortalecer esta capacidad es mediante educación y proporcionando información relacionada al clima de una manera entendible y práctica. La tabla 1 muestra medidas específicas para algunos sectores.

Recursos hídricos.

En ciertas regiones de Asia, la conversión de tierras de pastoreo en zonas de bosque o vegetación endémica, aumento de la biodiversidad de especies y la selección y cultivo de variedades resistentes a las sequías son medidas efectivas para prevenir la escasez de agua por el cambio climático. La aplicación de Métodos de ahorro de agua en irrigación presenta la oportunidad no solo de combatir los efectos del cambio climático, sino también el impacto del crecimiento poblacional. En general, políticas públicas de inversión destinadas a mejorar el acceso al recurso agua, su manejo integrado, y técnicas de reciclado tienen el potencial de mejorar la capacidad de adaptación de la región.

Zonas Costeras.

La respuesta al aumento del nivel del mar puede lograrse principalmente mediante medidas de protección costera o un retroceso hacia tierras altas, debido a que el costo social de la segunda medida es enorme, por las grandes concentraciones poblacionales en muchas zonas costeras de Asia, métodos de protección costera deben ser un objetivo primordial para la región. Se debe considerar en los proyectos de construcción costera, una protección para tormentas con periodos de recurrencia de 5 años y de 100 años, igualmente las grandes mega ciudades ubicadas en zonas costeras deben buscar zonas altas para sus desarrollos futuros.

Ecosistemas Naturales

Medidas de adaptación incluyen extender los ciclos de rotación, reducir el daño a los árboles remanentes, reducir el desperdicio de actividades de extracción de madera, e implementar medidas de conservación del suelo. Un tema que está ganando actualidad es el concepto de proporcionar nuevos incentivos para la conservación de bosques por medio de acuerdos financieros internacionales conectado con el mercado del carbono, lo cual es una opción de bajo costo para reducir las emisiones de gases de invernadero. Las oportunidades que se presentan para mejorar la calidad de vida de las poblaciones son múltiples (en actividades como el ecoturismo, uso de fauna y flora para combatir enfermedades y plagas, etc.)

Salud Humana.

Los sistemas de alerta y vigilancia de las olas de calor en Estados Unidos han probado ser muy exitosos (ver Elbie et al., 2004). El bureau de Meteorología de Shanghai, China se encuentra desarrollando un sistema con el apoyo de la Organización Meteorológica Mundial, la implementación de estos sistemas y otros similares será muy útil para reducir los impactos del cambio climático en la salud humana. El gran avance de las Tecnologías

informáticas de comunicación presenta excelentes oportunidades de desarrollo tecnológico en esta área.

Turismo

Algunas medidas incluyen el diseño y construcción de infraestructuras apropiadas para proteger a los turistas, la instalación y mantenimiento de sistemas de alerta y pronóstico del tiempo y del clima, especialmente durante las estaciones de lluvias y de tormentas tropicales. La conservación de los manglares se considera una medida efectiva de protección contra las olas de tormentas, erosión costera y la acción de las olas. Para minimizar el impacto anticipado del calentamiento global en la industria del esquí el desarrollo de nuevas instalaciones de diversión mejor adaptadas a ambientes calientes como esquí sobre hierba, hiking, ecoturismo pueden ayudar a compensar por la reducción de ingresos debido al deterioro de la nieve.

Tabla No. 1: Medidas de Adaptación en Agricultura, Ganadería y Pesca.

Sector	Medidas de Adaptación
<i>Agricultura</i>	<p><u>Selección de cultivos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de especies más resistentes a la escasez de agua; plagas y enfermedades, aguas salobres, etc. • Desarrollo de especies que produzcan mayor rendimiento y con un ciclo de crecimiento más corto <p><u>Manejo de Haciendas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tecnificación en el uso de nutrientes, fertilizantes, insecticidas y pesticidas • Cambios en las fechas de inicios de las diferentes etapas de la cosecha • Desarrollo de estrategias de manejo adaptivas a nivel de hacienda • Tecnificación de los sistemas de irrigación • Tecnificación en el almacenamiento de agua de lluvia • Acceso a sistemas de información dedicados a cada sector
<i>Ganadería</i>	<p><u>Mejoramiento de la Eficiencia</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de especies más resistentes a enfermedades • Almacenamiento de alimento para épocas de sequías • Tecnificación del sistema de pastoreo • Uso de especies de pasto nativas y de más rápido crecimiento • Disponibilidad continua de servicios de veterinaria y asesoramiento
<i>Pesquerías</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Cultivo de peces más tolerantes a altas temperaturas • Desarrollo de Técnicas de Manejo de Pesquerías • Diversificación de la acuicultura

Fuente: Adaptado de Santos, 2007.

Vivienda.

El diseño de nuevos edificios más eficientes desde el punto de vista energético es muy importante para minimizar el calentamiento en el verano y su enfriamiento en el invierno, lo que se puede lograr mediante el uso de superficies reflectivas, control de la radiación solar mediante vegetación y cortinas, formación de fuentes naturales de ventilación, plantar vegetación en los techos, entre otros.

Energía.

Se ha hecho evidente que existen oportunidades de negocios significativas relacionadas con el desarrollo y la implementación de herramientas para ayudar a mitigar el impacto colectivo sobre el medio ambiente. De cara a las grandes oportunidades que ofrecen las grandes necesidades y al aumento de los precios de la energía, los capitalistas de riesgo han dado un importante impulso a la nueva industria de las tecnologías limpias (incluyendo la llamada nueva generación de tecnologías como el etanol de celulosa, tecnologías de láminas solares delgadas, etc.). Durante los últimos cinco años, la industria ha experimentado un crecimiento fenomenal. Según la Red de Emprendimientos de Tecnologías Limpias, en 2006, la industria se convirtió en la tercera categoría más grande de inversión de capital riesgo en Norteamérica y representaba 11% de todas las inversiones. El total de capital invertido ascendía a US\$ 2.900 millones, 78% más que el año anterior. (AIE, 2008)

Por otro lado, si bien el uso de las tecnologías limpias tiene el potencial de producir mejoras sustanciales en la productividad, la rentabilidad y la eficiencia de los recursos, existen peligros que deben ser tomados en cuenta. Así por ejemplo, el uso de productos como el maíz y la caña de azúcar para producir etanol y otros biocombustibles, entra en directa competencia con la producción de alimentos para consumo humano (Santos, 2008), por lo tanto es necesario establecer planes de desarrollo que incluyan el tipo de cultivo a utilizarse, el método de producción y análisis socioeconómicos en diferentes escalas. La llamada “Segunda generación de biocombustibles” presenta grandes oportunidades para evitar varios de esos conflictos, usando fuentes como las microalgas y los desechos provenientes de agricultura, bosques naturales y municipales. Sin embargo, en la actualidad muchas de estas tecnologías no son económicamente viables (IGES, 2008)

Tampoco debemos olvidar que el petróleo es la fuente vital de energía del planeta y seguirá siéndolo por muchos años, aún en la hipótesis más optimista en cuanto al ritmo de desarrollo e implantación de otras soluciones tecnológicas. Pero hay una extremada incertidumbre en cuanto a las fuentes que proporcionarán el petróleo necesario para satisfacer la creciente demanda, sobre su coste de producción y sobre los precios que los consumidores tendrán que pagar por el petróleo.

Al hacer un análisis de los sectores mencionados en esta sección, podemos concluir que es necesario establecer una estrategia holística que tenga en cuenta la realidad actual y futura; y que se requiere intervenciones adicionales más allá de la mitigación. Una respuesta completa incluiría tres estrategias de intervención: mitigación, adaptación y seguro (ver Tabla 2). Para el inversor social, estas estrategias se deben complementar con la participación en sectores específicos de la industria: las tecnologías limpias en energía, otros sectores, o instrumentos adicionales más allá de las tecnologías limpias.

Tabla 2: Oportunidades de Impacto.

Oportunidades de Impacto		
<p>Mitigación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Innovación Tecnológica • Eficiencia Energética • Otros Combustibles • Arquitectura bioclimática 	<p>Adaptación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manejo de Recursos • Reciclaje del agua • Optimización de agricultura • Pesquerías y Bosques • Prevención de Desastres • Planificación Urbana • Educación y Capacitación 	<p>Asegurar consecuencias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de riesgo de desastres • Cambios en medios de sustento • Concienciar a la comunidad • Sistemas de Alerta temprana
Mecanismo de financiamiento		
<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismo de Desarrollo Limpio • Otros Acuerdos Internacionales • Sector Privado 	<ul style="list-style-type: none"> • Fondos de Adaptación • Sector Público 	<ul style="list-style-type: none"> • Seguros • Organizaciones Internacionales
Reversible	Irreversible pero manejable	Inmanejable pero asegurable
Tipo de Impacto del Cambio Climático		

Fuente: Adaptado de Martin y Ernst, 2008.

Un componente muy importante de esta estrategia integrada debe ser la socialización de la información, es decir como la información va llegar de manera clara, oportuna y contundente al usuario primario.

Finalmente, debemos mencionar que es posible que en países de Asia que enfrentan serios conflictos domésticos, pobreza, epidemias, terrorismo y otros problemas urgentes, no se preste la atención necesaria a los problemas que presenta el calentamiento global y la urgente necesidad de implementar medidas de adaptación. El lento cambio en el panorama político e institucional puede ser también una limitante en la adaptación futura. El marco legal e institucional existente en la mayoría de los países asiáticos es todavía inadecuado para facilitar la implementación de una respuesta integrada al cambio climático que tome en cuenta todos los sectores socio económicos de importancia.

6. Como puede aprovechar el Ecuador la situación actual.

Los sectores mencionados en la sección anterior son unos cuantos en los que existen oportunidades de intervención para el desarrollo de proyectos tecnológicos y de inversión en la región de Asia, el Ecuador tiene ventajas estratégicas que lo convierten en un socio ideal para algunos de estos proyectos, mencionamos a continuación algunas posibilidades:

Inversión en el sector de exploración-producción de petróleo y gas

Ecuador tiene la tercera reserva probada más grande en Latino América (4.6 billones de barriles de petróleo), sin embargo para el periodo 2007-2018 se pronostica un descenso de 13.5% en su producción para llegar a 450.000 barriles por día, mientras que el consumo en el mismo periodo crecerá en un 38.4% con un total de 251.000 bpd para el 2018 (UNEP, 2008b). La producción y consumo de gas licuado crecerá marginalmente durante este periodo, a pesar de que existen reservas comprobadas de 345 billones de pies cúbicos (BMI, 2008). De acuerdo a estudios de BMI, Ecuador es un sector atrayente para los inversionistas desde el punto de vista de sus reservas comprobadas, y sus tasas de Reserva vs. Producción, sin embargo el riesgo país es alto y existe preocupación por las políticas regulatorias del actual gobierno.

En este panorama, un país como China podría convertirse en un inversionista importante para nuestro país, consideremos los siguientes puntos (tomados de la dirección web: <http://factsanddetails.com/china.php?itemid=319&catid=13&subcatid=85>):

- En los actuales momentos Andes Petroleum, un consorcio liderado por la Corporación petrolera nacional de China (CNPC) es una de las compañías petroleras más grandes junto a Repsol y Agip.
- Actualmente, PetroChina se ha convertido en la compañía petrolera más grande del mundo en términos del valor de sus acciones sobrepasando a compañías como Exxon-Mobile, BP y Royal Dutch Shell.
- Para cubrir sus altas demandas de petróleo, China está gastando grandes cantidades de dinero para asegurarse contratos de largo plazo, en el 2004, había invertido más de US\$ 15 billones en negocios alrededor del mundo, con planes de gastar 10 veces esa cantidad en la próxima década.
- Las compañías chinas prefieren participar en el desarrollo y explotación de los yacimientos en lugar de ser únicamente compradores. Por lo que a veces pagan precios sobre el valor de mercado, en parte porque tienen el apoyo financiero del gobierno que está dispuesto a casi cualquier cosa para asegurar las fuentes de energía que demanda.

Proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio

El Protocolo de Kioto sobre el cambio climático es un acuerdo internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de los gases que producen el Efecto Invernadero (GEI) en un porcentaje aproximado de un 5%, dentro del periodo que va desde el año 2008 al 2012, en comparación a las emisiones al año 1990. Una de las formas de lograr este objetivo es a través del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), que es un acuerdo que permite a los gobiernos de los países industrializados y a las empresas (personas naturales o jurídicas, entidades públicas o privadas) suscribir acuerdos para cumplir con las metas de reducción de GEI, invirtiendo en proyectos de reducción de emisiones en países en vías de desarrollo, como una alternativa para adquirir reducciones certificadas de emisiones a menores costos que en sus mercados.

En el Ecuador, un grupo relativamente reducido de emprendimientos, ha logrado consolidar la incorporación exitosa de MDL en el diseño de proyectos, sin embargo apenas un muy pequeño porcentaje de las oportunidades en este campo ha sido aprovechada en nuestro país; debido a la gran presión por el crecimiento económico que se presenta en Asia estas oportunidades seguirán existiendo en el futuro. Valenzuela y Ginatta (2008) han desarrollado una guía detallada de cómo desarrollar proyectos en esta área.

Proyectos de Análisis Económico de los costos de acción vs. los costos de inacción a nivel regional, local y sectorial.

Los estimados globales del IPCC, y la limitada evidencia de Asia, conseguida a partir de sus Comunicaciones Nacionales, sugieren que los costos de inacción sobre el cambio climático serán mucho más grandes que los costos de acción, pero son muy pocos los estudios a profundidad que se han hecho a escala local, lo que es una limitante al decidir los planes de mitigación y adaptación. Por otro lado, los análisis económicos de este tipo se ven limitados entre otras cosas por la incertidumbre de los escenarios climáticos a escalas de más de 20 años. Al respecto se ha sugerido que los impactos del Fenómeno de El Niño pueden ser utilizados como un “proxy” de lo que puede causar el Cambio Climático (Santos, 2007).

Estudios realizados por CEPAL (2009) estiman que los costos de adaptación al cambio climático oscilarán entre 44.000 a 160.000 millones de dólares por año a nivel global durante los próximos 20 años, lo que equivale alrededor del 0.5 - 1% del PIB global. Si bien estos montos son considerables, se estima que los impactos negativos del cambio climático causarían perjuicios económicos que serían mucho mayores (entre 5 y 10 % del PIB Global), eso sin contar con el impacto social. Sin embargo, debemos tener presente que las necesidades de inversión varían mucho de acuerdo a la realidad socioeconómica de la región de estudio, por lo que estudios locales específicos son necesarios.

La gran experiencia acumulada en nuestra región a través de estudios realizados por la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ver Santos 2006a), Comisión Económica para América Latina y El Caribe (ver CEPAL 2009), International Research Institute for Climate and Society (ver <http://portal.iri.columbia.edu/portal/server.pt>) y el Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño (ver <http://www.ciifen-int.org/>), entre otros, nos proporciona excelentes oportunidades para poder desarrollar este tipo de proyectos, los cuales son fundamentales al tratar de ajustar las necesidades del rápido crecimiento económico en Asia con un desarrollo sustentable de los recursos disponibles.

Energía Solar

La producción de energía solar a nivel mundial está liderada por Alemania (54%), Japón (18%) y Los Estados Unidos (7%); mientras que en términos de inversión en energía solar, China y Alemania lideran el mercado global. La región de Asia-Pacífico (en especial el sureste de Asia) tiene un tremendo potencial para la producción de energías renovables, especialmente geotérmica, biomasa y energía solar, debido a la abundancia de sus recursos

naturales y topografía favorable. Esta situación ha favorecido la inversión en este sector, esperándose una tasa anual de crecimiento de 12.4% desde el 2007 al 2014 (AEI, 2008).

En la actualidad Japón es el líder indiscutido de la tecnología solar en Asia, compañías líderes como Sharp, Kyocera, Sanyo y Mitsubishi cuentan con grandes infraestructuras tanto para producción como para investigación y desarrollo. Otras compañías como Honda, Fuji y Showa Shell tienen planes para entrar de lleno en el mercado. Por otro lado, países como China, Malasia, Singapur, India y Australia están desarrollando ambiciosos planes de inversiones para establecer plantas de producción y/o desarrollar tecnología solar no basada en silicón, lo que hará que los costos de este tipo de energía sean considerablemente reducidos.

Por su ubicación geográfica existe un tremendo potencial para el uso de energía solar en el Ecuador, recientemente se está considerando que la inversión en producción de energía solar podría ser usada para compensar las cuotas de emisión de gases invernaderos, por lo que países de Asia con grandes presiones de crecimiento económico podrían estar interesados en establecer plantas en nuestra región.

7. Comentarios Finales a manera de conclusión

Si analizamos el comportamiento de las grandes compañías, tanto a nivel local, como regional y mundial, podemos observar que la estructura de incentivos del sector privado no es lo suficiente conductiva a estrategias de largo plazo que tomen en cuenta la variable Cambio Climático, sin embargo sin estas estrategias las compañías pueden que no sobrevivan a un clima cambiante como el que estamos viviendo. Las inversiones para “enverdecer” los negocios han demostrado que se pagan en pocos años, sin embargo las compañías que todavía no han comenzado a adaptarse a los cambios climáticos actuales parece que sobreestiman las dificultades y los costos involucrados.

En este sentido, las nuevas tecnologías especialmente en informática y comunicaciones, proporcionan un gran potencial para el incremento de la eficiencia de los negocios como un camino a la adaptación y mitigación. Las alianzas entre negocios, la sociedad civil y el sector público parecen combinar lo mejor de sus mundos. La falta de comunicación entre el público y el sector privado debe mejorar, en particular la necesidad de construir alianzas reales.

La crisis financiera actual ha acaparado la atención de la mayoría de los líderes del mundo. Sin embargo, debemos tener presente que por elevado que sea el precio de un rescate global, una cosa es segura: será muy poco comparado con los enormes costos —y las profundas consecuencias humanas— de retrasar las acciones para enfrentar los impactos del cambio climático.

El mayor riesgo que corremos en este momento es seguir por el mismo camino (“business as usual”), pensando que el problema del Cambio Climático global es algo pasajero. Así pues, ¿cómo comenzamos a abordar el gigantesco reto de dar nuevas herramientas a nuestra

economía global, preservar el planeta y sacar de la pobreza a miles de millones de personas?

La respuesta no es fácil, pero una cosa si es claro: las actividades socioeconómicas que más rápido se adapten a una economía verde de bajo consumo de carbón tendrán una ventaja competitiva muy grande, frente a aquellas que sigan dependiendo grandemente de los combustibles fósiles.

Hasta el momento la discusión sobre el impacto económico del Cambio Climático ha sido principalmente de una amenaza potencial. Sin embargo también debemos verla como la oportunidad de nuevo crecimiento, de innovación y para una economía moderna basada en un crecimiento “verde”, de eficiencia energética y del continuo uso de energía renovables. Si el cambio climático es el gran reto de nuestra generación, también representa la gran oportunidad de nuestra generación. Oportunidad o amenaza, este es el problema que debemos resolver juntos.

8. Agradecimiento

El autor agradece al Centro de Estudios Asia-Pacífico (CEAP) por el auspicio para la elaboración de este documento. Un reconocimiento especial al Dr. Affonso Mascarenhas, Director del Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño (CIIFEN) por su detallada revisión del borrador del documento y sus valiosos comentarios. Se agradece también a la Dra. Mercy Borbor, del National Center for Atmospheric Research en Colorado, Estados Unidos; y a los revisores anónimos designados por el CEAP por los comentarios y sugerencias realizados.

9. Referencias

Agencia Internacional de la Energía (AIE), 2008. World Energy Outlook 2008, ISBN: 978-92-64-04560-6. 578 pp.

Business Monitor International (BMI), 2008. Ecuador Oil And Gas Report. http://www.businessmonitor.com/ecuador_oil_and_gas_report.html

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2009. Cambio climático y desarrollo en América Latina y el Caribe: una reseña. LC/W.232. Copyright © Naciones Unidas, febrero de 2009. Todos los derechos reservados. Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile. 148 pp.

Cruz, R.V., H. Harasawa, M. Lal, S. Wu, Y. Anokhin, B. Punsalmaa, Y. Honda, M. Jafari, C. Li and N. Huu Ninh, 2007. Asia. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 469-506.

Elbie Kristie, Thomas J. Teisberg, Laurence S. Kalkstein, Lawrence Robinson, y Rodney F. Weiher, 2004. HEAT WATCH/WARNING SYSTEMS SAVE LIVES: Estimated Costs and Benefits for Philadelphia 1995–98. Bulletin of the American Meteorological Society. 1067-1073.

Institute for Global Environmental Strategies (IGES), 2008. Climate Change Policies in the Asia-Pacific: Re-uniting Climate Change and Sustainable Development. White Paper. ISBN: 978-4-88788-048-1. 312 pp.

IPCC, 2007. “Climate change 2007: mitigation”, Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, <<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-frontmatter.pdf>>.

Martin, Maximilian y Ernst, Andreas, 2008. Climate Change: Enlarging the Toolbox (Cambio climático: oportunidades de intervención) (June 1, 2008). Perspectivas, pp. 42-51, Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1322681>

Perry, M.L., O.F. Canziani, J.P. Palutikof and Co-authors, 2007. Technical Summary. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 23-78.

Santos, J.L., 2006a: El conocimiento sobre el evento de El Niño: Una perspectiva local dentro de un contexto global. Revista Tecnológica. ESPOL. VOL. 19, N. 1. 143-152.

Santos, J.L., 2006b. The Impact of El Niño - Southern Oscillation Events on South America. Advances in Geosciences. Volume 6.1. European Geophysical Union. 221-225.

Santos, J.L., 2007. El Cambio Climático ¿Es Real? Se lo puede detener?. Revista Investigación y Desarrollo- ESPOL. No 14. June 2007.

Santos, J.L., 2008. El Cambio Climático: Diez Mitos O verdades? Revista Focus. ESPOL. Enero 2008.

United Nations publication, 2008a. ECONOMIC AND SOCIAL SURVEY OF ASIA AND THE PACIFIC 2008. Sustaining Growth and Sharing Prosperity. Copyright © United Nations 2008. ISBN: 978-92-1-120537-4

United Nations Environment Programme, 2008b. “Global Trends in Sustainable Energy Investment 2008.” Paris, France: UNEP.

Valenzuela Daniel y Giovanni Ginatta, 2008. Guía Ecuatoriana para la Formulación de Proyectos bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio. Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones (CORPEI). 160 pp.