



DECIMOQUINTO INFORME ESTADO DE LA NACIÓN EN DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE

Informe Final

Gestión del riesgo y cambio climático

Investigadoras:

Adriana Bonilla

Alice Brenes



Nota: Las cifras de las ponencias pueden no coincidir con las consignadas por el Decimoquinto Informe Estado de la Nación en el capítulo respectivo, debido a revisiones posteriores. En caso de encontrarse diferencia entre ambas fuentes, prevalecen las publicadas en el Informe.

Índice

Introducción	3
Escenario de desastres 2008.....	3
Eventos bajo declaratoria de emergencia y las dimensiones de su impacto.....	5
La cuantificación de daños y la planificación de la reconstrucción	5
El impacto de los eventos extremos:.....	7
La configuración del riesgo que antecedió a dos desastres	11
Las amenazas	11
El riesgo que antecedió los desastres:	12
Mitch +10: a diez años de haber asumido el compromiso de reducir la vulnerabilidad a desastres.....	14
El cambio climático y Costa Rica.....	18
Los escenarios de cambio climático para Costa Rica (2010-2100)	18
La precipitación y temperatura en Costa Rica por regiones.....	18
Desafíos que el cambio climático plantea a Costa Rica: ¿cuáles son y cómo enfrentarlos?..	19
Iniciativas institucionales impulsadas por el país para enfrentar la problemática asociada con el cambio climático	21
Identificación de prioridades en el campo de la mitigación y la adaptación al cambio climático	22
Iniciativas institucionales y de la sociedad civil	23
El país tiene frente a sí los siguientes retos y tareas pendientes ante el desafío que plantea el cambio climático:	25
Bibliografía	26

Introducción

Este informe, además de analizar lo acontecido en materia de riesgos y desastres para el año 2008, excepcionalmente incluirá en su análisis un único evento del 2009: el terremoto de Cinchona.

Escenario de desastres 2008

Según el balance anual del IMN, el clima durante el 2008 fue extremo y anómalo. Mientras que zonas como el Pacífico Sur o las llanuras de la Zona Norte se mantuvieron dentro los registros normales de lluvia, en el Pacífico Norte desde 1940 no se registraban umbrales superiores a +40% tipificándolo como el año más lluvioso para la zona desde entonces. Mientras tanto, en la región Caribe, a octubre el déficit de lluvia acumulado era de entre el 20-30% respecto a la cantidad normal para la fecha, faltante que logra apenas compensarse con los temporales de finales de año, sin embargo, la distribución temporal fue muy irregular y anómala (IMN; 2009), situación influenciada por el fenómeno de La Niña, que a finales del año seguía evolucionando hacia una fase neutra.

En el país, La Niña empezó a manifestarse en el año 2007 y continuó desarrollándose hasta alcanzar su máxima en febrero del 2008. Por sus características, esta fase fue catalogada por el IMN como una de las más severas desde 1940. En la Zona Norte, un déficit significativo de precipitaciones afectó los cantones de Guatuso, San Carlos, Los Chiles y Upala. No lográndose mitigar efectivamente el déficit del recurso hídrico, 200 reses mueren y la cosecha de frijol reporta pérdidas. En total, 284 caseríos en la Zona Norte resultaron afectados por la falta de agua, siendo la población de Los Chiles la más afectada. El desastre ameritó la primera declaratoria por situación de emergencia del año, en este caso, por sequía. Las siguientes fueron por excesos de lluvia.

Cuadro 1

Eventos según tipo. En términos absolutos y relativos 2008

Evento	Absoluto	Relativo
Accidente (*)	2	0.15
Contaminación (*)	4	0.30
Deslizamiento	447	34.35
Escape	11	0.84
Explosión	1	0.07
Inundación	723	57.1
Marejada	1	0.07
Sequía	10	0.76
Sismo	11	0.84
Tempestad	1	0.076
Vendaval	72	5.53
Total	1301	100%

(*) Eventos relacionados con manejo de materiales peligrosos.

Fuente: DesInventar, 2009 a partir de datos de la CNE y otras fuentes. 2008.

En cuanto al comportamiento general de las tipologías de eventos dañinos, los de origen hidrometeorológico siguen predominando en el inventario de desastres. Del total, 63% son eventos originados en fenómenos atmosféricos tales como las cabezas de agua e inundaciones (57%), vendavales (5.5%), sequías (0.07%), tempestades y marejadas (0.07% respectivamente). Los deslizamientos, detonados frecuentemente por las lluvias, representan el 34% del total de desastres. En total, ocho personas murieron, 6 en eventos con características súbitas como son los deslizamientos (3) y las avenidas o cabezas de agua (3) y 2 en las inundaciones.

Otros eventos, como los accidentes tecnológicos reportan para este año apenas un 1% del total (18 eventos), dato que podría estar reflejando la siempre difícil condición que se presenta cada año para acceder a este tipo de información, produciendo en los valores un sub registro. Los eventos se asocian al almacenamiento, manejo y transporte de materiales peligrosos, desatancando los derrames de combustibles, soluciones asfálticas y abonos. Asimismo, otros incidentes provocaron la contaminación del aire tanto por escape de gas cloro como por la activación de 3500 pastillas de fósforo de aluminio el cual se vuelve altamente tóxico al entrar en contacto con el ambiente para un saldo de 9 personas afectadas, de un total de 14 personas que resultaron heridas por otros eventos tecnológicos.

En lo que a sismos se refiere, resulta significativo destacar los 10 eventos dañinos originados en cuatro sismos con su epicentro en la zona transfronteriza entre Costa Rica y Panamá con magnitudes registradas por la Red Sismológica Nacional de la Universidad de Panamá¹ entre 4.9 y 6.3 grados Richter. En Corredores, uno de los cantones con los mayores Índices de Rezago Social en Costa Rica, (7,63; posición 65) y los menores de Desarrollo Social (14,63; posición 82) se reportó en noviembre el sismo más dañino del 2008: mientras 27 viviendas resultaron destruidas, otras 23, además de 2 escuelas y 1 centro de salud, reportaron daños varios. Fuera de ese cantón, en Tibás y La Unión otras dos viviendas fueron afectadas y una destruida en Coto Brus.

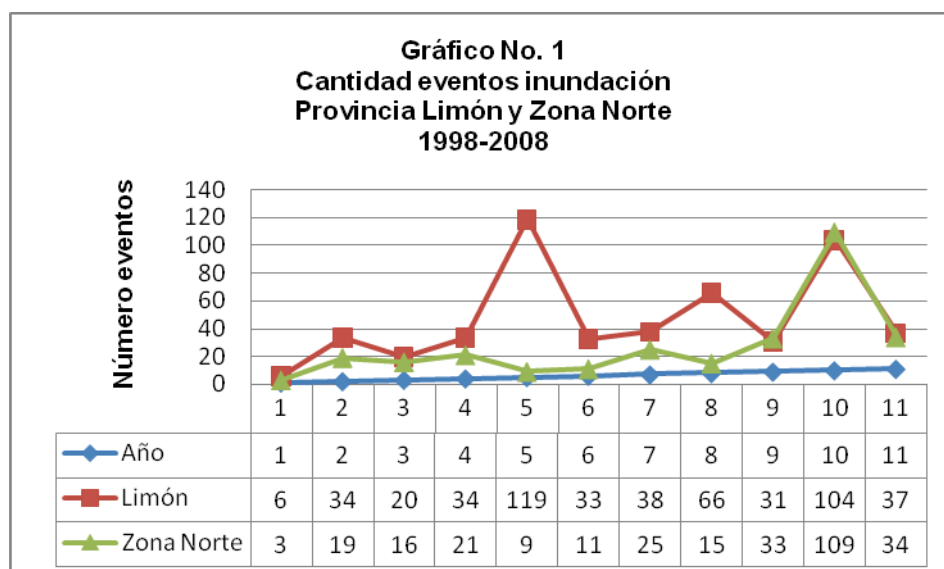
Con base en el año anterior, las inundaciones disminuyeron en 6 puntos porcentuales, contrario a lo que sucedió con los deslizamientos, los cuales aumentaron 3 puntos en relación al año pasado, al igual que los vendavales en 0.5%. Particularmente en la provincia de Limón, los déficits en los niveles de precipitación e irregularidades climáticas provocaron una disminución en la frecuencia e intensidad de las amenazas atmosféricas lo cual se viene a reflejar en el balance final de eventos por inundaciones registrados para Limón, donde comparativamente con los últimos años la disminución es clara. Una situación similar se dio en la Zona Norte (Ver Grafico No. 1), donde el déficit de lluvia impactó el sector agropecuario.

Desamparados sigue siendo el cantón con mayor número de inundaciones y deslizamientos, eventos que frecuentemente se producen de forma concatenada. Puntarenas, Alajuela, Cartago, Pérez Zeledón y San José son los otros cantones con mayor cantidad de eventos por inundación, seguidos de Upala, Nicoya, Santa Cruz, Paraíso, Heredia y Golfito en promedio acumulan 16 eventos al año; dentro de éstos

últimos, solo Golfito, Santa Cruz y Nicoya tienen planes reguladores parciales y el resto no tiene.

Es en estas localidades el riesgo permanente y focalizado provoca desastre recurrentemente, donde las condiciones de vulnerabilidad son tales que, la mínima lluvia o desbordamiento de quebrada provoca inundaciones por la cercanía de los asentamientos –muchos de ellos informales o “precarios” - con los sistemas fluviales. La condición se agrava por la permanente acumulación de daños que enfrentan, reconfigurándose el riesgo y deteriorándose sus medios de vida (recursos naturales, infraestructura productiva y social). Frecuentemente, la pobreza y/o las capacidades para enfrentarla son insuficientes para lidiar con los factores que inciden en las condiciones de vulnerabilidad y riesgo, donde comunidades como las de Upala enfrentan las últimas posiciones tanto respecto del Índice de desarrollo social como del de rezago social.

Gráfico 1



Fuente: DesInventar, 2008.

La emanación de gases y lluvia ácida del volcán Turrialba ha provocado el desplazamiento de poblaciones y daños de variable consideración en la actividad agropecuaria y los bosques circundantes, pero las dimensiones sociales, económicas y ambientales de este impacto no han sido apropiadamente estimadas.

Eventos bajo declaratoria de emergencia y las dimensiones de su impacto

La cuantificación de daños y la planificación de la reconstrucción

A lo interno del sector público costarricense, la evaluación post desastre se da cuando se ha emitido una declaratoria por emergencia con el objetivo de elaborar el Plan General de Emergencia, instrumento para planificar la reconstrucción y administrar el Fondo de Emergencia. La evaluación de daños y el cálculo de costo de reposición se

hacen por los sectores con base en un formato de plantillas y procedimiento definidos por la CNE. Si bien, este hubiera sido el procedimiento que hubiera seguido esa institución para el caso del terremoto de Cinchona, el proceso y Plan de Recuperación bajo la Coordinación General del Ministerio de Coordinación Interinstitucional con la asesoría del BCPR² - PNUD y el apoyo de la Oficina de PNUD Costa Rica, entidades que por su naturaleza están llamadas a fortalecer las capacidades del país que les acoge. Como bien se sabe, la gestión del riesgo de desastres es un asunto del desarrollo y un asunto que por principio compete a todos; sin embargo, durante la fase crucial, donde se analizó, discutió y definió la estrategia y metodología para elaborar el Plan en cuestión, la gran ausente fue la CNE –la entidad rectora en la materia según la ley vigente - quedando prácticamente marginada a ser una entidad más dentro del sector ambiental.

La oportunidad para que la CNE se fortaleciera mediante la estrategia propuesta por BCPR para impulsar un Plan de Recuperación no se aprovechó en su máximo potencial; pero más perdió el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo (SNGR) –del cual la CNE forma parte - por cuanto se pasó por alto una oportunidad de lujo para que ese sistema pudiera articularse y funcionar desde un desastre real y no solo cuando se hacen simulacros. Esto hubiera permitido poner en evidencia las fortalezas, capacidades y ventajas; pero también, las debilidades, vacíos, amenazas y condiciones que hay que desarrollar y sostener para que el SNGR funcione tanto en la etapa de reconstrucción, como desde un enfoque de reducción del riesgo de desastre, a partir del momento mismo en que se planifica el quehacer institucional y la inversión de los recursos en los procesos del desarrollo nacional, regional y local.

Síntesis de un balance final sobre este proceso:

1. Desde el punto de vista de la metodología de evaluación de costos y daños, la propuesta de BCPR es distinta en forma, pero igual en el fondo a la usada por la CNE, a excepción de la evaluación de impacto ambiental que si bien está contemplada en algunos formatos de ésta última, usualmente no se hace. En este caso particular del terremoto, algunos datos sectoriales ya habían sido compilados bajo el mismo esquema algo viciado y no tan riguroso con que se compilan los datos durante las emergencias. Sin embargo, en otros casos, algunos sectores se organizaron con sus direcciones regionales para recoger la información, lo cual dio como resultado datos más confiables, experiencia que podría ser evaluada con el fin de rescatar las buenas prácticas empleadas para fortalecer la evaluación de daños (ver recuadro).
2. Fue necesario que se involucrara un ente externo (BCPR) para que el gobierno central se apropiara e incorporara en su discurso conceptos y términos como “gestión del riesgo de desastre” o “recuperar sin reconstruir riesgos”. El enfoque de la Reducción del Riesgo de Desastres está plasmado en la Ley Nacional de Emergencia desde su primera modificación y quedando mejor posicionada en la última (2006). Por lo tanto, la experiencia del terremoto de Cinchona además de poner en evidencia nuestro estancamiento en materia de atención y respuesta inmediata al desastre, nos recuerda que el gran desafío pendiente sigue siendo la

incorporación de la gestión del riesgo como parte de, y no como un apéndice, del desarrollo. La actualización del Plan y la articulación del Sistema Nacional, ambos de Gestión de Riesgo y Atención de Emergencia, son indispensables en este proceso.

3. Haber pretendido financiar un importante porcentaje del proceso de reconstrucción (recuperación) por la vía de la comunidad de donantes, demostró la falta de experiencia que en este tipo de procesos se tenía, desestimando a la vez la capacidad nacional para responder a un desastre que no fue realmente todo lo severo que sugirieron los medios de comunicación (las pérdidas por el terremoto de Limón se calcularon en 8% del PIB (Mora; 2009), es decir, todo el presupuesto previsto para el MEP), 6.5 puntos porcentuales menos que este desastre. Costa Rica debería invertir más en medir el impacto que tienen los desastres en las cuentas nacionales, mejorando los mecanismos de control para prevenir y reducir los desastres, fortalecer los gobiernos locales y definir estrategias que le saquen de la permanente reconstrucción en que vive el país.

El impacto de los eventos extremos:

Montos invertidos en respuesta y recuento de daños generales
 Eventos bajo declaratoria de emergencia (2008)
 Terremoto de Cinchona (2009)

Evento	Monto (colones)	Afectación población	Recuento daños
Sequía Decreto No. 34530	82,990,000.00	284 familias, 11 distritos en 4 cantones.	Carencia de agua en las comunidades. 200 reses muertas, pérdidas en las cosechas de frijol.
Tormenta Tropical Alma Decreto No.34553	1,476,251,543.12	1000 personas evacuadas Cerro de la Muerte (24 horas incomunicadas); 21000 personas afectadas directamente, 55000 indirectamente.	263 tramos de carretera, 139 puentes, 1537 alcantarillas, 76 acueductos rurales afectados, 2028 viviendas anegadas (1152 dañadas), 25 centros educativos, 22 comunidades sin electricidad y averías telefónicas; 500 hectáreas de café con daños. Obras de avance PH Pirris con daños serios. Daños otros en sector agropecuario.
Tormentas Tropical Gustave y Hanna Decreto No. 34742	4,820,124.67	148 localidades 2112 albergados (357 familias) 1 persona herida	65 tramos de carretera, 35 puentes, 5 acueductos, 200 pozos artesanales y 211 pasos de alcantarillas, 5 tramos eléctricos y 2 de telefonía cortados. Sector agropecuario.
Depresión tropical No. 16 Decreto No. 34805	543,518,503.29	373 localidades, 3311 familias (16555 personas)afectadas, 3000 albergados,	139 tramos de carreteras, 81 deslizamientos, 21 puentes, 7 diques, 9 acueductos, 424 pozos contaminados, 6 pasos de alcantarillas, 1 centro educativo, 619 viviendas, 6 reportes de averías en el tendido eléctrico y 4 de sistemas de telefónicos. Sector agrícola impactado
Frente Frío. Decretos No. 34906 y 34973	797,874,224.78	Aprox. 87 localidades, albergados 6096 personas	85 tramos de carretera, 12 diques con daños (Matina, 4 Millas, Zent Viejo, Carrandí, Placeres, Matina) 45 puentes, 21 acueductos y 2207 pozos artesanales, 4936 viviendas, 24 centros educativos, 1 clínica (Matina), 22

Evento	Monto (colones)	Afectación población	Recuento daños
			salones comunales, 28 iglesias, un hotel y 1 bodega anegadas. Destruídos el EBAIS (Sixaola) y 1 escuela (Matina). Sector agropecuario con daños.
Terremoto de Cinchona. No. 34993		22 personas muertas, 17 desaparecidos y aproximadamente 100 heridos, debiendo ser albergadas un total de 986 personas. Personas afectadas indirectamente, aproximadamente, 125.584 personas	Dos provincias, Alajuela y Heredia, y 8 cantones y 19 distritos, 71 localidades e. Asimismo, 71 comunidades resultaron dañadas, aproximadamente 755 con daño total; viviendas destruidas, acueductos rurales, 2 EBAIS, uno destruido, 3 CEN con daños, 1 CEN CINAI destruido, 7 escuelas destruidas y 17 con daños, sector agropecuarios impactado (fresas, leche, otros); infraestructura.
Total decretos 2008	41.624.967.444,78		
Total terremoto Cinchona	280,423,069,760.92		

Fuente: Elaboración propia a partir de los Planes de Emergencia emitidos para cada uno de los Decretos Ejecutivos emitidos para cada desastre durante el 2008. Información suministrada por CNE. 2009.

Durante el año 2008, el Poder Ejecutivo emitió un total de 5 declaratorias por situaciones de emergencia, todas relacionadas con eventos hidrometeorológicos, un decreto emitido para la Zona Norte por déficit de lluvias, y los 4 restantes por excesos de lluvia, 2 por tres tormentas tropicales (Alma y Gustave-Hanna), uno por la depresión tropical No. 16 y el último del año por los impactos de un frente frío sobre la vertiente Caribe.

Cuadro 2

Monto de reposición por daños en colones, por sectores afectados, según desastres bajo declaratoria de emergencia 2008 y terremoto Cinchona 2009

Sector	Montos en colones	
	Desastres bajo decreto de emergencia 2008	Terremoto Cinchona 2009
Infraestructura vial	25,736,689,219.25	1,091,077,050.00
Agropecuario	14,890,434,547.00	76,707,560,854.76
Vivienda	87,600,000.00	20,536,880.80
Infraestructura servicios básicos y saneamiento	668,000,000.00	3,919,149,490.98
Energía y telecomunicaciones	242,243,678.53	205,517,991,903.00
Ambiental	No se contabilizó	31,880,410,463.10
Monto total	41,624,967,444.78	280,423,069,760.92

Fuente: elaboración propia a partir de datos suministrados por CNE. 2009

En total, se invirtieron 2,905,454,395.86 colones (0.018 del PIB/208) en acciones de respuesta; monto que en un 51% (476,251,543.12 colones) fue usado durante la tormenta tropical Alma. Por concepto de costos de reposición, el total calculado con base en lo reportado en todos los planes generales para las emergencias bajo

declaratoria 2008 fue de 41, 624, 967,444.78 colones (0.27% del PIB); cantidad de dinero equivalente al 15% del costo total proyectado para reponer los daños de Cinchona, los cuales a su vez equivalen al 1.5% del PIB para un monto total en colones 280,765,158,384.00.

En el caso del sector ambiental, es la primera vez que recurre a una evaluación de daños en el marco de un proceso de reconstrucción, como bien hemos mencionado, en este caso para el Plan de Recuperación. Es así como, bajo el liderazgo del Área de Conservación Volcánica Central, el informe del sector ambiental estimó que en total 2137.8 hectáreas fueron severamente impactadas de las cuales 1989.24 hectáreas correspondían a bosque (37.12 Ha secundario) y las restantes a café y cobertura no forestal para un valor total por daño ambiental³ estimado en \$ 56.226.473,48 (31 880 410 463,10 colones).

A este punto, resulta interesante resaltar algunas equivalencias identificadas entre los montos reportados para reponer los daños de los desastres de origen hidrometeorológico del 2008 y el terremoto de Cinchona. Con base en estos cálculos reportados se terminó elaborando también el Plan General de Emergencia para Cinchona, el cual es avalado por la Contraloría General de la República y con él se tramitan y administran los recursos transferidos al Fondos de Emergencia, de donde se financia la reconstrucción bajo el principio de excepcionalidad.

Al respecto, resulta llamativo cómo el monto reportado para reponer los daños ambientales relacionados con el terremoto de Cinchona, equivale al 77% del valor total de reposición calculado por los cinco desastres extremos originados en eventos atmosféricos acontecidos durante el año 2008, incluida la tormenta tropical Alma. Otro hallazgo interesante de resaltar es que junto con el sector ambiental, el sector de energía y telecomunicaciones absorberían el 85% de monto total calculado y solicitado para reponer daños, destinándose el otro 15% a las necesidades evaluadas por infraestructura vial, servicios básicos, sector agropecuario y vivienda. Por consiguiente, eliminando el “efecto” energía y telecomunicaciones (éste con mecanismos financieros bastante eficientes para cubrir pérdidas por desastres) y el ambiental, los costos de reposición post terremoto quedarían en 43,024,667,395.74 colones, es decir, 1. 399, 699, 950.96 colones más que el monto total requerido para atender los daños de los 5 decretos de emergencia nacional 2008 y 28, 435, 639, 915.21 colones más que lo requerido para atender los daños post tormenta tropical Alma. En su cálculo original, los costos de reposición post terremoto Cinchona representaban un 1.5% del PIB, al restarle ambos montos (energía y tele comunicaciones y ambiente), hecho este ejercicio, el presupuesto requerido total solo representaría un 0. 27% del PIB.

Recurrentemente, dos de los sectores más impactados por los eventos hidrometeorológicos son el de infraestructura vial y el agropecuario, el cual durante el último año, se vio afectado tanto por excesos como por déficit de lluvia. Estimaciones preliminares de CORBANA sugerían pérdidas por \$21 millones en la producción de banano, como consecuencia de las inundaciones por influencia de la depresión tropical No. 16. En lo que respecta a la infraestructura vial, el monto estimado para la totalidad de los decretos de emergencia 2008 fue de 25, 736, 689,219.25 colones -62% del

total-, daños que en un 53% se originaron durante la tormenta tropical Alma, resultando impactados 263 tramos de carretera por inundaciones y deslizamientos, 139 puentes –entre otros, sobre el río Parrita- y 1537 alcantarillas a lo largo de la Vertiente del Pacífico; consecuencia de los daños sobre la ruta, mil personas quedaron incomunicadas por más de 24 horas en el Cerro de la Muerte.

El origen del frecuente impacto por diferentes eventos y deterioro que enfrenta la infraestructura vial no está únicamente determinado por la intensidad de las amenazas a las que está expuesta la misma; la calidad infraestructural con que fue diseñada y construida incide en qué tanto puede soportar las condiciones –normales y extremas- de eventos tanto hidrometeorológicos como sísmicos. Hasta el año 2002, no había un criterio técnico sólido para evaluar la calidad de los caminos, lo que limitaba las posibilidades de una planificación efectiva y la programación de inversiones. LANAMME, actual responsable por el control de calidad de los caminos, concluye en una evaluación técnica que del total de rutas pavimentadas de la red nacional, solo el 12% se encuentra en buenas condiciones, mientras que 64 % está en condiciones estructurales pobres o muy pobres de acuerdo con su grado de rugosidad. Entre las provincias, Alajuela, Heredia y Guanacaste son las que tienen las peores rutas, menos del 10% de sus caminos pavimentados está en buenas condiciones. Para el caso de la red cantonal, la evaluación determinó que sólo 8,6% de estas vías está en buenas condiciones, mientras que 47% están en un estado malo o muy malo (Tomado y adaptado a partir de informe BM y BID, 2009). Por consiguiente, son estas las mismas rutas que resultan dañadas por diferentes fenómenos naturales; las misma por las que se comercializan bienes y servicios poniendo en riesgo cosechas como la de café 2008 la cual debería ser recolectado solo 4 meses después de ocurrido el desastre, razón por la cual el ICAFE toma el acuerdo de destinar 48 millones de colones a la CNE (ICAFE; 2008) para rehabilitar los caminos, principalmente los de cantones cafetaleros afectados por las lluvias acarreadas por Alma y el sistema de baja presión que se forma durante la ocurrencia de Alma.

Frente al cómo financiar la reposición y reconstrucción de bienes y servicios, bajo el enfoque de reducción de riesgo de desastre se viene promoviendo la transferencia de riesgos a terceros. Precisamente el sector de telecomunicaciones y energía cuentan con este mecanismos financieros alternativos al Fondo de Emergencia para enfrentar las pérdidas. La transferencia del riesgo –dentro de los que se encuentran los seguros- es una forma de trasladar las consecuencias financieras de un riesgo específico a un tercero, en este caso particular a una empresa aseguradora, obteniendo la cobertura del riesgo a cambio del pago de primas continuas (EIRD; 2009). Pasado el terremoto, ICE hizo efectiva su póliza, permitiéndole obtener un monto de \$131 millones de dólares, fondos a ser invertidos en reconstrucción. Después del terremoto, otros 560 asegurados del INS –empresarios, industriales y sector residencial- se presentaron a hacer los reclamos respectivos para cobrar sus pólizas, entre éstas la empresa El Ángel, la cual se edificó sin contemplar las amenazas a las que quedaba expuesta cuando se construye al lado de esas laderas sobre suelos de origen volcánico.

Pero cómo un proyecto hidroeléctrico recién construido y apenas entrando en su fase de generación, como es el caso de Cariblanco, resulta severamente dañado. Dadas

las dimensiones de los daños, no puede obviarse la pregunta: ¿Qué fallo dentro del proceso y la estrategia para controlar y prevenir los riesgos futuros previamente identificados? A escasos meses de haberse dado el desastre, posiblemente las evaluaciones iniciales no tengan todos los datos disponibles para ofrecer una respuesta integral, sin embargo, Alvarado señala una pista importante la cual nos devuelve al principio de la gestión del riesgo: entre mejor descifremos y conozcamos la amenaza, es muy probable que seamos más exitosos en la prevención y reducción del riesgo. Si bien los registros de sismos y los flujos de lodo habían sido identificados como eventos extremos probables de ocurrir durante la vida útil del PH; su magnitud era difícil de prever (Alvarado; 2009); y así fue. A pesar de los esfuerzos orientados a hacer una gestión prospectiva del riesgo lo más eficiente y eficaz posible, los mecanismos definidos para reducir y controlar el riesgo (diseño de obra y de sitio, la construcción de obras de mitigación, la aplicación de códigos y medidas propias de la gestión ambiental) quedaron superados por máximas no previstas alcanzadas por los flujos de lodo. El reto ahora de las instancias científico técnicas es volver al campo a seguir investigando; el escenario de riesgo se ha reconfigurado, necesariamente, la gestión del riesgo requiere del concommitando científico, pero sobretodo, poder acceder a este y más importante aún, usarlo en la prevención y reducción de nuevos desastres.

La configuración del riesgo que antecedió a dos desastres

Las amenazas

Tormenta tropical Alma: En 60 años de registros de ciclones tropicales que se forman en el Pacífico, además de Alma, solo cinco otros fenómenos se han formado dentro de un radio menor a 500 Km de distancia de Costa Rica, lo que es considerado por el IMN como “muy cercano” o próximo a las costas nacionales. Además de esta característica, otros rasgos colocan a Alma por encima de otras tormentas: i) ha sido la que ha estado más cerca del país localizándose su sector central a 75 Km de Cabo Velas en Guanacaste; ii) es el ciclón tropical que ha alcanzado la posición más oriental (86.5° de longitud oeste) en el Pacífico este; iii) desde 1989, no se observaba una tormenta tropical formada en el Pacífico que originara un ciclón tropical en el Caribe; iv) es la segunda vez que el IMN emite una advertencia de tormenta tropical para el país (la primera fue con “Bret” -1989-); v) el 28 y 29 de mayo se registraron como los días con mayor cantidad de lluvia sobre el país, condiciones acentuadas el 29 por el paso de una onda tropical; vi) es la tormenta tropical con la mayor cantidad de daños contabilizados.

El terremoto de Cinchona, los deslizamientos y los flujos de lodo. Luego del último gran terremoto de 1991 en Limón (Mw⁴ 7,6) un nuevo terremoto de menor intensidad sacudió al país el 8 de enero del 2009 en la zona de Vara Blanca –Cinchona, en el límite entre las provincias de Heredia y Alajuela; región donde al menos otros cinco terremotos han tenido lugar en los últimos 160 años, el último de ellos ocurrió en el año 1955 (Barquero; En RSN; 2009). El sismo tuvo una magnitud Mw 6,2, una profundidad de 6,0 km y está asociado a la falla local Ángel-Varablanca la que tuvo su última

actividad en el 2005, iniciándose la presente un día antes con un evento precursor de magnitud Md 4,6.(RSN: 2009).

El movimiento sísmico disparó dos otros eventos, complejizando el escenario de desastre: los deslizamientos y los flujos de lodo o avalanchas. Al igual que en el terremoto de Fraijanes de 1888, los daños se asocian principalmente a los derrumbes provocados por las altas aceleraciones del suelo sobre laderas de elevadas pendientes y terrenos saturados de agua. La mayoría de los deslizamientos ocurrieron en las partes altas de los volcanes Poás y Congo. Por su parte, los flujos de lodo se vieron descender escasos 20 minutos después del evento principal, bajando por el cañón del río Sarapiquí, río Toro y colectores secundarios (río Ángel, río Sardinal, río Cariblanco, río La Paz, río María Aguilar).

El caso particular de la cuenca del Sarapiquí amerita atención, por cuanto quedó severamente alterada dado el gran número de deslizamientos que cayeron sobre el cauce principal, el cual aún no termina de movilizar todo el material ladera abajo (Mora; 2009), esperándose que con la entrada de la temporada de lluvias 2009 se intensifique este movimiento..Al respecto, la recomendación de los expertos es la de evaluar como solución la explotación de los sedimentos y troncos extra depositados, o dejar su estabilización de manera natural. (Barquero; RSN; 2009)

El riesgo que antecedió los desastres:

Dos desastres originados en fenómenos de diversa índole comparten rasgos muy similares en la configuración social del riesgo que los antecedió

La máxima de 432 mm (IMN: 2008) y variaciones menores de lluvia registradas en el Pacífico Sur (Cerro de la Muerte -432 mm-), Pacífico Central (Quepos -376mm-) y Pacífico Norte (Nicoya -251 mm-) cayeron sobre cuencas donde los eventos por inundación se han vuelto recurrentes. Tal es el caso de la cuenca del Parrita - altamente impactada por Alma (mayo) y 5 meses después por la depresión tropical No. 16- para la cual se encuentran registros por inundación desde 1949 (CNE; 2006) en comunidades como Parrita (1949), La Palma (1950), La Julieta (1960) y Sitradique, Pueblo Nuevo y Palo Seco (1996).

Significativamente, de la cuencas de la vertiente Pacífica, la del Parrita es la cuenca con mayor porcentaje de tierra afectadas por sobreuso para un total de 47.2 % (CADETI 2001) donde más del 50% de éstas fueron diagnosticadas bajo la categoría “gravemente sobre utilizadas”, lo que significa que las tierras no han sido usadas acorde a su capacidad, produciendo una divergencia o conflicto de uso, dinámica que contribuyen junto con otros factores a la degradación de las tierras. Esto ha llevado a que ésta cuenca sea técnicamente clasificada como la cuarta cuenca más degradada de un total de 9 identificadas en el territorio nacional, antecédida en orden jerárquico por la del Jesús María, Barranca y el Tárcoles y precedida respectivamente por la del Abangares, Bebedero, Tusubres y otros ríos, Tempisque y Nicoya (CADETI; 2001); cuatro de éstas últimas ubicadas en la Región Chorotega y caracterizadas también por

presentar recurrentes eventos por inundación, siendo Alma también el primer fenómeno del año en provocar daños en la Península de Nicoya.

Además de los cantones de Parrita, Tarrazú, Dota y León Cortes ubicados en la parte media y baja de la cuenca del Parrita, otros municipios resultaron igualmente impactados por Alma, entre los que se encuentran Pérez Zeledón, Puntarenas, Paquera (CDM), Cóbano (CDM), Nicoya, Nandayure, Hojancha, Santa Cruz, Aguirre, Acosta, Aserri y Montes de Oro quedando otros 13 incluidos en el Decreto de Emergencia con daños menores. Del total de municipios afectados, el 56% tiene un plan regulador parcial, y el restante, no posee del todo, formando parte del 56.18% del total de municipios a nivel nacional sin un plan regulador generando entre otras consecuencias un crecimiento urbano desordenado, carencia de servicios y un inadecuado uso de los recursos, todos los anteriores factores que contribuyen a la construcción de riesgos de desastres.

Algo similar sucede con los cantones donde se registraron los mayores daños en el sismo de Cinchona y sucesivos eventos detonados (deslizamiento y avalanchas) por éste. Del total, Valverde Vega y Grecia son los únicos que cuentan con un plan regulador total; el de Alajuela es parcial; Sarapiquí no tiene y del resto de cantones afectados- Heredia, Alfaro Ruiz, Barba, Santa Bárbara y Poás- lo están elaborando, encontrándose cada municipio en diferentes etapas del proceso. En lo que respecta a este último cantón, cuando se da el terremoto, la Escuela de Ciencias Geográficas (UNA) se encontraba en la etapa de elaboración de las propuestas de zonificación y reglamentación, en la determinación del alcance ambiental y de la estrategia de implementación del plan regulador. La incidencia y el papel que debe y está cumpliendo dentro de algunos municipio la planificación local que integra medidas de prevención - gestión prospectiva - y control y reducción de riesgos ya existentes -gestión correctiva (opcit)- se ilustra claramente cuando el riesgo identificado y posibles escenarios de desastre fueron anunciados en los estudios técnicos ambientales realizados para el cantón de Poás por parte de la UNA; sin embargo, debido al momento en que se encontraba el proceso de planificación local y la ausencia hasta entonces de una regulación del uso del territorio acorde a la capacidad de uso y amenazas existentes, no se habían iniciado medidas correctivas o preventivas. Como bien señalan Alfaro y Romero (Ambientico:2009) de la UNA, dentro de la coyuntura en que se encuentra el plan regular, los efectos del terremoto deben verse como una oportunidad para no cometer los mismos errores de ordenamiento y construcción, como una buena oportunidad para demostrar capacidad para mejorar las condiciones de vida de la población.

Es así, como el tipo de daños y los sectores afectados en el contexto del sismo de Cinchona pone de manifiesto para este conjunto de cantones, que la mayor consecuencia de los vacíos y carencias que ha dejado la no implementación de un ordenamiento territorial más temprano dentro de la gestión municipal ha sido la paulatina consolidación de riesgos a desastres- no frente a una- sino a múltiples amenazas naturales destacando para el caso en cuestión la sísmica (sismicidad histórica que data de hace 150 años con registro de daños), volcánica (volcán Poas activo), deslizamientos y las avalanchas - condiciones originadas en la forma cómo los

diferentes actores –los sociales y económicos- se han asentado y apropiado del territorio para transformar los recursos en bienes y servicios, pero también complejizando las amenazas a través de intervenciones humanas en el territorio no sostenibles. La lección, si se asumiera así, se extrapola igualmente a otros municipios y gobiernos locales que año tras año igualmente sufren el impacto y asumen costos que todavía continúan invisibles dentro de las cuentas nacionales y municipales detonados por eventos originados en inundaciones, deslizamientos, avalanchas, incendios estructurales, sequías, vendavales o accidentes tecnológicos por inadecuado manejo, almacenamiento o transporte de materiales peligrosos, por mencionar los de mayor frecuencia.

Pasado el sismo y sucesivos eventos por deslizamientos y avalanchas, especialistas de instancias científico técnicas (RSN, OVSICORI, CFIA) han ido desentrañando a través de estudios y evaluaciones aquellos factores que paulatinamente fueron construyendo vulnerabilidades frente a amenazas específicas, las cuales a su vez se fueron concatenando y consolidando en riesgos que al detonarse finalmente en varios desastres pone de manifiesto que no hubo mayores acciones para prevenirlos, menos controlados o reducirlos. Dentro de los más determinantes, resaltan las siguientes: ocupación del territorio en una zona con suelos inestables de origen volcánico donde la saturación de los mismos en algunas áreas suele darse dadas las condiciones climáticas; presencia de fuertes pendientes (mayores a 40%) principalmente en las micro cuencas del río Toro y del Sarapiquí - para un 53% y 32% respectivamente - y en menor grado la del Poás; todas las micro cuencas presentan tasas de sobre uso entre el 12-17%; más del 89% de los suelos de las microcuencas del Toro y del Sarapiquí tiene una capacidad de uso restringida a actividades permitidas dentro de clases VI, VII y VIII; muchas de las estructuras dañadas se construyeron sobre taludes inestables o cerca de ellos lo que origino daños a las mismas al tener que soportar empujes grandes del terreno o porque el suelo bajo éstas cedió (CFIA; 2009); se identificaron viviendas con fallas estructurales importantes debido a la ausencia del acero de refuerzo, con un pobre detallado de sus conexiones y ausencia de rigidez en algunas estructuras, deduciendo que posiblemente fueron construidas sin la guía y supervisión de un profesional calificado; asimismo, se señala el incumplimiento de las recomendaciones de diseño del Código Sísmico y buenas prácticas de la ingeniería sísmo resistente (CFIA; 2009); para el caso de las vías de comunicación, muchas de éstas omisiones se repiten, identificándose la ausencia de un diseño de taludes tal que considerara las aceleraciones sísmicas, así como, la falta de estructuras de retención, provocando una ruptura masiva de las pendientes arriba y debajo de las mismas (RSN: 2009).

Mitch +10: a diez años de haber asumido el compromiso de reducir la vulnerabilidad a desastres

En octubre del 2008 se cumplieron diez años desde que el huracán Mitch impactó la región centroamericana lo cual ha motivado al Banco Mundial y CEPREDENAC a abrir un espacio para la reflexión en pro de obtener un balance analítico de qué tan lejos se ha llegado en los compromisos adquiridos en el contexto de este evento.

¿Qué hizo de Mitch un huracán diferente? En primera instancia, las dimensiones del impacto y el monto de pérdidas ocasionadas por un solo evento con efectos en seis países afectando sectores estratégicos; segundo, Mitch desnuda en una sola escena regional las condiciones de vida y de alta vulnerabilidad en la que habitan millones de personas en todo Centroamérica despejando la bruma del progreso económico en el que aparentemente se enrumbaban los países de la región (Mansilla, 2008). Asimismo, queda al descubierto con mayor evidencia la deforestación, la falta de planificación territorial y la tolerancia de la ocupación de asentamientos humanos (algunos formalizados por decretos) en condiciones precarias en zonas de alto riesgo frente a múltiples amenazas. El tercer factor que hace de este evento extremo un hito en la historia de la región fue el posicionamiento de algunas ya viejas discusiones que se venían dando alrededor del riesgo y los desastres, específicamente, debates en torno a las condicionantes sociales y ambientales de los desastres y la necesidad de dirigir el proceso de reconstrucción dentro de parámetros que garantizaran la reducción de los niveles de inseguridad o vulnerabilidad frente a este tipo de eventos (Lavell, 2000). De esta forma, con Mitch se logra instaurar en la región un discurso -con pretensiones de abarcar una práctica- enfocada a prevenir y reducir el riesgo para reducir los desastres, donde del enfoque emergencista prevaleciente hasta entonces se pasará a un enfoque más integral denominado Gestión del Riesgo de Desastre donde la atención del desastre es parte del proceso, pero no el objetivo de la gestión en sí. Evidentemente, en diez años, no hemos avanzado mucho ni en la gestión de los desastres, ni en la del riesgo.

Impulsar un proceso de reconstrucción que fuera paralelo a la transformación económica, política y social con el fin de evitar pérdidas futuras por nuevos desastres, fue un principio compartido por los gobiernos centroamericanos y el grupo de donantes que se puso al frente de la reconstrucción. Este sentir expresado en la primera reunión de Washington entre gobiernos, cooperación internacional y donantes encabezó una nueva forma de cooperación entre países y donantes que tomó forma definitiva durante la reunión de Estocolmo, mediante la firma de una Declaración conjunta, en la que los países asumieron compromisos específicos para la transformación de Centroamérica a partir del proceso de reconstrucción. Los objetivos que incorporó la Declaración de Estocolmo abarcó varios ejes que iban desde los derechos humanos hasta la reducción de deuda externa, no obstante, el objetivo principal se enfocó hacia la reducción de la vulnerabilidad ecológica y social de la región.

Lo relevante de la Declaración de Estocolmo fue que, por primera vez en la historia, la reducción de la vulnerabilidad de la sociedad y el ambiente, adquirieron el carácter de resolución internacional y se materializaron en un compromiso explícito por parte de los donantes, gobiernos y miembros de la sociedad civil. El proceso de reconstrucción post-Mitch se planteó como una necesidad y, al mismo tiempo, como la oportunidad de transformar las condiciones de riesgo existente y futuro para los países centroamericanos (Manzilla; 2008). Diez años más tarde, el gobierno de la Administración Arias Sánchez -posiblemente ignorante de lo que el Estado costarricense había firmado en la Declaratoria de Guatemala II y posteriores acuerdos- planteaba para el terremoto de Cinchona (enero, 2009) un proceso de “recuperación”

con pretensiones similares a las anunciadas hace diez años ya, pero ahora, promovido por e inspirado en los principios de recuperación del Bureau CPR (PNUD) como ya hemos mencionado, ignorante el gobierno de los acuerdos regionales y la normativa costarricense.

Entonces, es claro, que a diez años del impacto de Mitch en la región, la Secretaria General de CEPREDENAC sientan la obligación revisar si la región ha cumplido, entre muchos, con el compromiso central: la reducción de la vulnerabilidad a desastres; por cuanto, Mitch vino a evidenciar que los desastres son y siguen siendo un asunto no resuelto del desarrollo y que el riesgo que antecedió a este evento dañino se estuvo construyendo décadas antes a 1998.

El evento de Mitch +10 fue propuesto para ser realizado en julio, 2009; mientras que los actores regionales hacen sus propias reflexiones y concluyen, el escenario y el estado de la cuestión que en materia de riesgo y desastres tenemos hoy día presente en el país nos permite extrapolar algunas de las mismas conclusiones que Mansilla (2008) concluía para la región Centroamericana en relación a los avances que hemos (o no) alcanzado en materia de gestión de riesgo de desastre: 1) la intensidad y recurrencia de desastres muestran una tendencia al incremento en el nivel de daños y pérdidas a partir de eventos extremos y no tan extremos; 2) Los riesgos que antecieron el impacto de Mitch, son los mismo que diez años después se identifican como los que anteceden a los desastres actuales; por ende, las condiciones de vulnerabilidad no se han reducido y por el contrario aumentan, al mismo tiempo que la acumulación de daños y la degradación de los recursos naturales originado mayormente en la falta de regulaciones sobre el uso de la tierra y voluntad política. 3) La gestión del riesgo han enfrentado muchas dificultades para su instrumentación; 4) Mientras la gestión del riesgo se siga abordando como un producto y no como un proceso, la incidencia tendrá siempre un techo determinado por las tendencias que prevalezcan en los entes financieros al momento y en los alcances mismos que logren los proyectos; 5) El terremoto de Cinchona es un clásico ejemplo de cómo los esquemas de intervención para reducir el riesgo siguen partiendo de la ocurrencia de los desastres y no de una visión de desarrollo sostenible con seguridad; sin embargo, no todos los desastres logran movilizar ni la solidaridad nacional ni la Casa Presidencial, y por el contrario, son territorios donde la recurrencia de los desastres les tiene en una permanente acumulación de pérdidas y daños por falta de una intervención gubernamental; 6) Finalmente las tareas del Marco Estratégico para la Reducción de la Vulnerabilidad y el Impacto de los Desastres en América Central sigue vigente, por cuanto, aún no se logra: i) Procurar la seguridad de vidas, bienes, infraestructura vital e inversiones; ii) Incorporar la reducción de vulnerabilidades y riesgos en todos los niveles de la planificación del desarrollo sectorial, local, nacional y regional; iii) promover un aumento en la capacidad de prevenir y reducir vulnerabilidades y riesgos, desarrollando a todos los niveles de la sociedad una mayor resiliencia ante desastres; por lo tanto, siguen siendo tareas pendientes, para el país y la región centroamericana.

Recuadro 1

	Plan General de Emergencia	Plan de Recuperación Cinchona
Entidad responsable:	CNE	Comiteñ
Objetivo	Delimitar las acciones excepcionales , bajo una perspectiva sectorial, para atender la emergencia provocada	
Enfoque	Reconstrucción: Se enfoca en productos –no en procesos- a través del reforzamiento, reparación, reubicación y reconstrucción de infraestructura vital de la reconstrucción que por ley deben hacerse bajo criterios de reducción de riesgo de desastre (prevención, control y reducción riesgo) a través de la inversión pública.	Recuperación: Recuperación con transición hacia el desarrollo bajo un enfoque donde no se deben reconstruir los mismos riesgos que antecedieron al desastre en la zona de desastre
Periodo de ejecución	Por reglamentos se estipula un periodo de 5 años.	Se plantearon metas a ser cumplidas en 18 meses (1 ½ año)
Financiamiento	Fondo de emergencia () y donaciones.	Fondos públicos y fondos provenientes de la comunidad de donante internacional
Sectores evaluados	Ambos planes abarcan los mismos sectores, a excepción del ambiental. Otra diferencia. Otra diferencia radica en que el Plan General de Emergencia no siempre refleja la información de sectores productivos como el industrial o turístico.	
Instrumentos	Los instrumentos contienen las mismas variables y categoría que el otro la diferencia radica en la forma de los mismo.	
Fuente de información y recolección del dato	La CNE usada en la elaboración de los planes de emergencia se genera durante la atención de la respuesta y rehabilitación. Es información generada por: Comités Regionales y Locales de Emergencia, oficiales de enlace y funcionarios CNE en zona de desastre, informes de situación emitidos por CNE a lo largo de emergencia, los informes sectoriales según la metodología definida por CNE. Asimismo, información secundaria producida por entidades científico técnicas y sectores. En los comités locales y regionales serían el equivalente a la participación comunal y de las direcciones regionales para lo contemplado en el plan de recuperación.	Información recolectada por los Equipos Técnicos Sectoriales integradas por funcionarios del nivel central y regional. Datos de otras fuentes (CNE, IMAS, ICE, etc.) e informes científico técnicos. Toda la información compilada por los equipo técnicos sectoriales fue validada en talleres con la participación de todas las comunidades afectadas y funcionarios sectoriales, gobierno local, asociaciones de desarrollo y sector no gubernamental.
Responsable de llenar instrumento	A lo interno algunas instituciones como el MOPT y el MAG, hay un funcionario responsable de entregarle a la CNE los formularios llenos y firmados por el máximo jerarca del ramo.	Equipos Técnicos Sectoriales, cada uno bajo la dirección, responsabilidad y supervisión de 5 vice ministerios a través de las Comisiones Sectoriales

Fuente: elaboración propia, 2009.

El cambio climático y Costa Rica

El cambio climático afectará de manera variada a la sociedad y a los sistemas naturales del mundo entero. Se ha determinado que de los doce últimos años (1995-2006), once figuran entre los más cálidos desde 1850. El nivel de los océanos ha aumentado desde 1993 a 3,1 mm/año en promedio y se ha reducido la extensión de los hielos marinos árticos. La precipitación ha aumentado en unas regiones del mundo y disminuido en otras desde el año 1900, en tanto que la superficie global afectada por sequías se ha incrementado (IPCC, 2007).

Los escenarios de cambio climático para Costa Rica (2010-2100⁵)

Un escenario de cambio climático es la diferencia entre el clima futuro y el clima actual. Para la elaboración del último análisis de cambio climático en Costa Rica, se usó el modelo climático regional PRECIS, desarrollado por el Centro Hadley de la Oficina de Meteorología del Reino Unido, combinado con la climatología del país en el período de 1961 a 1990⁶ (IMN, 2009).

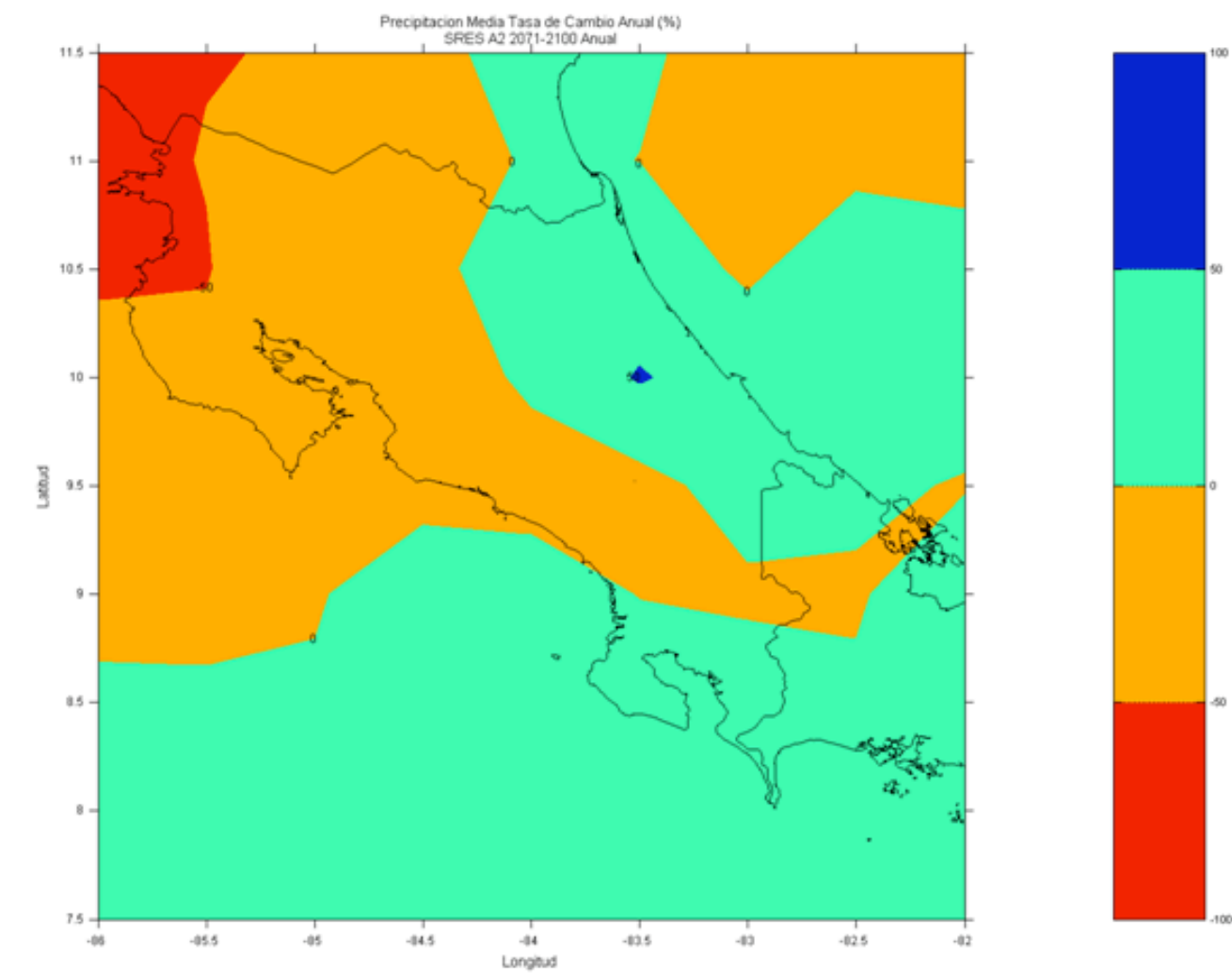
La precipitación y temperatura en Costa Rica por regiones

Se espera que durante este período la temperatura media anual tienda a aumentar en todo el país de manera variable y al final del siglo el valor estimado de dicho incremento será de 2,5°C en la costa del Caribe y de 4,5°C en Guanacaste.

En cuanto a la precipitación, Costa Rica es una zona de transición entre escenarios secos a lluviosos respecto de toda la región centroamericana. Según los modelos se aprecia una reducción de la precipitación en el centro y norte del país, específicamente en las regiones Pacífico Norte, Pacífico Central, Zona Norte y Valle Central. Dicha disminución se acentuará después de 2050 y llegaría a ser de hasta un 50% menos por año en Guanacaste y 25% menos en el Pacífico Central, Valle Central, Zona Norte y la cordillera de Talamanca, con respecto al clima actual y para el período 2071-2100. En el Pacífico Sur (excepto la cordillera de Talamanca), ocurrirá lo opuesto y se dará un aumento de las lluvias de hasta un 25% y por encima de ese valor estará el incremento de las lluvias en la península de Osa y Punta Burica. Finalmente, en toda la región del Caribe se espera un aumento medio de 25%, y que puede ser de 50-75% para Caribe Central de Costa Rica.

El mapa adjunto muestra cómo se distribuirán estas variaciones en la precipitación, con un área crítica de reducción localizada en el extremo costero del Pacífico Norte, limítrofe con Nicaragua (figura 1).

Figura 1



Esta figura muestra el escenario de cambio climático de la precipitación anual (%) del período 2071-2100, bajo el escenario de emisiones A2 y usando el modelo regional PRECIS. Se muestran en verde las zonas en que las lluvias aumentarán y en café-rojizo en las que disminuirán. Fuente: IMN, 2009

Desafíos que el cambio climático plantea a Costa Rica: ¿cuáles son y cómo enfrentarlos?

Algunas de las condiciones climáticas asociadas con el calentamiento global podrían resultar en cambios irreversibles con consecuencias para la economía, los recursos naturales, las áreas protegidas, la actividad turística y los servicios esenciales para la población.

Entre los ecosistemas más susceptibles a dicho escenario están los manglares, marismas y arrecifes de coral del país. Se estima como alta la probabilidad de que ocurran pérdidas de diversidad biológica importantes a causa de la extinción de especies y ya existe evidencia del

efecto del cambio climático sobre algunos ecosistemas. Se ha determinado que en los últimos 35 años la población de anfibios terrestres en la Reserva Biológica La Selva, en Sarapiquí, ha disminuido debido a cambios en el microclima local, que han afectado el hábitat de las especies. Parece especialmente importante la reducción en la cantidad de hojas que componen la biomasa donde se recrea el microhábitat. En total, 17 especies de reptiles y anfibios reportan una disminución brusca de su población de hasta un 75% (Whitfield, S., et al, 2007; Wake, D., 2007).

Se considera que mientras algunas zonas de vida reducirán su área, otras la incrementarán y en cuanto a la agricultura, la productividad de algunos cultivos importantes disminuiría a causa del estrés térmico, con consecuencias adversas para la seguridad alimentaria (Villalobos, 2009; IPCC, 2008). El país estará expuesto a un mayor riesgo por fenómenos hidrometeorológicos extremos, especialmente por ciclones tropicales más intensos. Las consecuencias sobre la dinámica de la actividad pesquera y las alteraciones en las corrientes marinas se consideran críticas en todo el mundo. En el caso de Costa Rica, se conoce poco acerca de cómo podría influir el cambio climático en la productividad pesquera. Un aspecto que complica este punto es la dificultad histórica del país para controlar la extracción en costas y mar abierto dentro de sus aguas, de manera que no es siempre fácil determinar cuándo la reducción en los rendimientos pesqueros se debe a la sobre explotación o a factores climáticos. La combinación de ambos afectaría las exportaciones y tendría consecuencias variadas en el encadenamiento productivo desde la pesca hasta la industria alimenticia.

En cuanto al sector de los recursos hídricos, uno de los puntos más relevantes es la posibilidad de escasez del agua disponible para consumo humano y para producción de energía. El 80% de la población del país (casi 3,5 millones de personas) se abastece de fuentes subterráneas y superficiales ubicadas en la Vertiente del Pacífico, la que sería afectada por un déficit hídrico estacional y el que se sumaría al efecto de reducción y cambios en la distribución de las lluvias derivados del ciclo del fenómeno de El Niño (PNUD, 2007; Villalobos, 2009). Los recursos hídricos en la región del trópico seco se enfrentan a una alteración de las lluvias y a la desaparición estacional del caudal de los ríos por la evaporación relacionada con el incremento de la temperatura ambiental. A su vez, las plantas hidroeléctricas sobre esta vertiente verían reducido el volumen de sus embalses para generación de energía. También es posible que la reducción de los volúmenes de agua en los acuíferos aumente la persistencia de fuentes de contaminación sobre las cantidades de líquido disponibles.

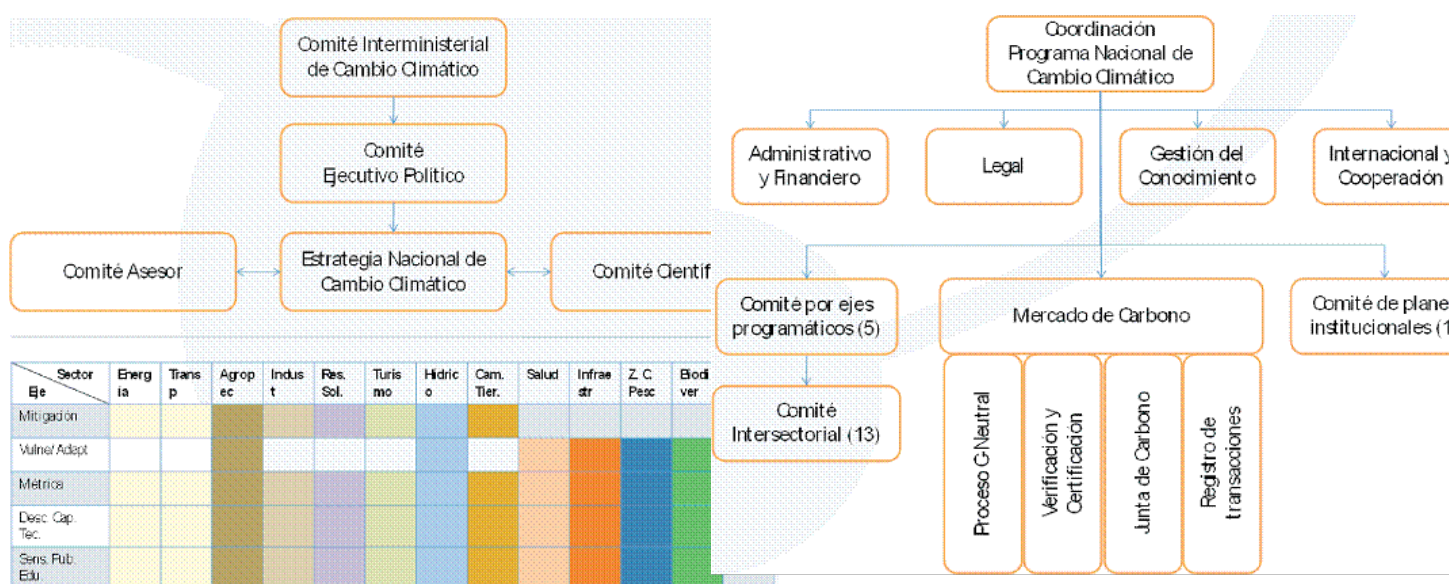
Con respecto a la salud humana, se estima que aquellas enfermedades que responden a la actividad de vectores típicamente tropicales, como el dengue y la malaria, tienen altas probabilidades de incrementar el número de afectados así como su persistencia entre la población, dado que al ampliarse las áreas húmedas y las temperaturas elevadas, especialmente en la época lluviosa, se ven favorecidas las condiciones reproductivas de estos insectos. De hecho, el dengue rompió la barrera altitudinal a partir de 1995, cuando dejó de ser una enfermedad que usualmente se presentaba sólo en tierras bajas. Costa Rica reportó 24.000 enfermos en 2007 y se dio un aumento de 300% en el número de personas con dengue hemorrágico entre 2006 y 2007. Se estima que la CCSS gasta \$500 millones⁷ por mes en atención de estos enfermos. Los casos de asma por el aumento de la humedad y la temperatura, podrían tender a aumentar o agravarse (PNUD, 2007; IPCC, 2007).

Entre los efectos económicos del cambio climático se puede citar el posible incremento de los gastos en la atención de salud de la población a causa del dengue, cáncer, asma, diarreas y alergias. También es muy probable que aumente la demanda por mayores inversiones en infraestructura para la reconstrucción de vías y atención de emergencias a causa de eventos extremos de tipo climático, así como para compensar las pérdidas en actividades del sector agrícola, ya sea por exceso de humedad o plagas o para la importación de granos ante la reducción de los rendimientos. Finalmente, una consecuencia sería la reducción de los rendimientos en el sector turístico por daños en el capital ecológico del país relacionados con las alteraciones en los ecosistemas, incluyendo la estacionalidad de la floración de orquídeas y la disminución en la nidada de tortugas baula (PNUD, 2007; Villalobos, 2009).

Iniciativas institucionales impulsadas por el país para enfrentar la problemática asociada con el cambio climático

Costa Rica ha desarrollado una Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) que incluye cuatro principios y cinco ejes de acción. Los principios fundamentales son: responsabilidad compartida, oportunidad, amenaza y desarrollo de capacidad y legitimidad para incidir internacionalmente. Entretanto, los ejes de acción incluyen 1) mitigación, 2) vulnerabilidad y adaptación, 3) métrica, 4) desarrollo de capacidades y transferencia tecnológica, y 5) educación y sensibilización. La ENCC enfatiza la atracción de recursos externos como un punto clave para aprovechar favorablemente el cambio climático y está orientada a la formulación del Plan Nacional de Cambio Climático. Además, la ENCC reafirma la propuesta de carbono – neutralidad del Gobierno de Costa Rica (MINAET, 2008, MREC, 2008). Han iniciado conversaciones y acuerdos con actores institucionales y se procura comenzar por una reducción de la factura de consumo energético en el ICE y RECOPE, pero iniciando por el MINAET (Villalobos, 2009).

La ENCC y el Programa Nacional de Cambio Climático están estructurados de la siguiente manera:



El Instituto Meteorológico Nacional (IMN) actúa como coordinador de la agenda de cambio climático para los sectores clave y el análisis de la información sobre la variabilidad y el cambio climático. Uno de los objetivos de estas actividades es la elaboración de los informes o comunicaciones nacionales para la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC). Costa Rica está por presentar su Segunda Comunicación⁸, en la que aportará análisis y datos en los siguientes aspectos (PNUD, 2005):

- Circunstancias Nacionales
- Legislación atinente al Cambio Climático
- Inventario nacional de emisiones y de absorción por sumideros de gases de efecto invernadero
- Vulnerabilidad y adaptación
- Actividades de mitigación
- Programas de desarrollo sostenible, investigación, educación, sensibilización pública y capacitación en relación con el cambio climático en el país

Los inventarios nacionales de emisiones antropogénicas han sido elaborados por el IMN con la colaboración de instituciones públicas y privadas. El primero de ellos se efectuó en 1990 y se evaluaron seis gases: dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO), metano (CH₄), otros hidrocarburos volátiles (NMVOC), óxido nitroso (N₂O) y óxidos de nitrógeno (NO_x). En 1996 el análisis incluyó los mismos seis gases, el dióxido de azufre y los hidrofluorocarbonados. Al año 2005, las emisiones totales de gases de efecto invernadero ascendieron a 8.779,2 gigagramos (Gg), con el mayor aporte originado en el sector energético y dentro de éste, el subsector del transporte, como el principal emisor de gases de efecto invernadero en Costa Rica. (MINAET, 2009).

Identificación de prioridades en el campo de la mitigación y la adaptación al cambio climático

El sector energético costarricense es muy contaminante pero no todas las fuentes limpias son viables para el país por la dificultad de satisfacer la demanda en crecimiento. Se desea seguir impulsado la energía hidroeléctrica pero en años recientes se ha hecho cada vez más difícil conciliar los objetivos de conservación en áreas naturales con las propuestas de proyectos que las instituciones de este sector recomiendan, lo que en el futuro podría dar lugar a una escasez energética creciente. Definir con claridad cómo proceder será necesario para evitar compensar la demanda energética con el uso de fuentes térmicas, lo que conduciría a un aumento de la factura nacional en el consumo petrolero, un mayor aporte del país a las emisiones GEI que contribuyen con el cambio climático y la imposibilidad de lograr la meta de carbono neutralidad con la que el país se ha comprometido.

Intervenir en la componente de mitigación en las áreas urbanas tendría muchos beneficios implícitos para la calidad de vida y la economía, así como para la salud pública, dada la amenaza que representa la concentración de contaminantes en la ciudad. Entre las propuestas

que están siendo desarrolladas está la primera fase de un tren eléctrico que ya cuenta con un estudio de prefactibilidad. Este tren cubriría desde la antigua Estación del Pacífico a Curridabat. Una segunda fase correspondería con el tramo entre Alajuela y Heredia (Villalobos, 2009).

La ENCC tiene el propósito de determinar cuáles son los sectores más susceptibles al cambio climático y a partir de eso, promover acciones y medidas de adaptación para minimizar sus efectos negativos, con un énfasis especial en siete de ellos: Hídrico, Agropecuario, Zonas Costeras y Pesca, Salud, Infraestructura y Biodiversidad. Se estima que todos necesitan acciones urgentes ante la amenaza de los fenómenos hidrometeorológicos extremos, tales como sequías, inundaciones, tornados, granizos, vientos fuertes, lluvias excesivas, ciclones tropicales y temperaturas altas (MINAET, 2008).

Específicamente para el sector agropecuario se discuten actividades relacionadas con las componentes de transferencia tecnológica, la readecuación de zonas agrícolas y su cartografía y seguimiento y la producción de geotipos de especies más tolerantes a la humedad reducida, para las zonas expuestas a la reducción de la precipitación y donde la actividad agropecuaria representa un importante empleador y generador de riqueza (Villalobos, 2009).

Con respecto a la protección de la biodiversidad, se ha propuesto la creación de corredores biológicos desde la costa hacia mayores altitudes, que permitan la migración de las especies según sus condiciones de confort y diversidad, así como garantizar el espacio para que se adapten a nuevos entornos.

Iniciativas institucionales y de la sociedad civil

En el campo de la mitigación, TROFFCA-CATIE y Rain Forest Alliance promueven proyectos relacionados con la captura de dióxido de carbono y EARTH incorporó el uso de biodigestores como parte de una experiencia que vincula medios de vida en un proyecto institucional.

Como un aporte a la adaptación al cambio climático, ICAFE, la UNA y cooperativas de caficultores están promoviendo la re - introducción de especies forestales autóctonas para contribuir con la conservación de la humedad y el aporte de sombra en los cafetales, especialmente de las regiones que se verán expuestas al aumento de la temperatura con reducciones variables de la precipitación.

El CATIE tiene un proyecto denominado “Estrategias de adaptación al cambio climático de productores agrícolas”, como parte del cual organizó una serie de talleres sobre Estrategias de adaptación al cambio climático, dirigidos a abordar la problemática para la producción cafetalera con caficultores miembros de COOPETARRAZU, en la zona de Los Santos. Se practicaron experimentos de campo, con el fin de capturar las principales características de la realidad productiva y climática de estos productores. Este estudio aspira como objetivo último, a contribuir en el entendimiento sobre el verdadero riesgo asociado a un cambio en el clima los agricultores podrán optimizar sus estrategias de inversión de acuerdo a su vulnerabilidad específica, estimada por las autoridades locales y nacionales con base en parámetros claros y consensuados (Alpízar et al., 2008).

En seguimiento al estudio “Adaptación del sistema hídrico de la zona noroccidental de la Gran Area Metropolitana de Costa Rica ante el cambio climático” (Retana et al., 2007), se desarrollarán proyectos piloto que partirán de las cuencas hidrográficas como unidades de análisis e intervención. Se llevarán adelante medidas de adaptación a cargo de cada municipalidad según sus condiciones de vulnerabilidad, con el apoyo técnico del IMN. La idea es alcanzar medidas de adaptación así como otras que a la vez que protejan el recurso hídrico aporten a la mitigación de GEI. Otras medidas propuestas como resultado de este proyecto y para la misma región, con el propósito de proteger el recurso hídrico en un contexto de adaptación al cambio climático son las siguientes:

- Ampliación del Parque Nacional Braulio Carrillo
- Implementación y mejoramiento del sistema de alcantarillado sanitario
- Tratamiento de aguas residuales de actividades agropecuarias (lecherías y porquerizas) por medio de diferentes sistemas de tratamiento (plantas hidrofíticas, biodigestores)
- Mejoramiento de la infraestructura del servicio de agua potable
- Programa de información pública y sensibilización sobre la problemática y las medidas para la adaptación al cambio climático
- Implementación y modernización de la infraestructura del alcantarillado pluvial
- Fortalecimiento y coordinación de la investigación sobre adaptación ante el cambio climático
- Promoción del aprovechamiento de fuentes de agua alternativas para uso no potable
- Mejoramiento del manejo de la fertilización nitrogenada
- Fortalecimiento de las investigaciones sobre pronósticos y evolución de eventos hidrometeorológicos extremos
- Plan piloto para el manejo de la cuenca del río Bermúdez
- Seguimiento y monitoreo de los indicadores de vulnerabilidad al cambio climático
- Fortalecimiento de las capacidades institucionales para la observación sistemática que contribuya a la adaptación al cambio climático
- Fortalecimiento del programa nacional de pago por servicios ambientales para el recurso hídrico
- Formulación de incentivos para el tratamiento de las aguas residuales y el estímulo a la producción limpia
- Implementación del Canon Ambiental por Vertidos (CAV)
- Implementación del canon de aprovechamiento
- Promoción de la producción y comercialización de la agricultura orgánica
- Incentivo a las tecnologías que permitan el uso eficaz y eficiente del recurso hídrico y energético como adaptación al cambio climático
- Acceso oportuno a los servicios de salud para la población afectada por los efectos de eventos hidrometeorológicos
- Mejoramiento de los programas de atención y prevención de emergencias causadas por eventos hidrometeorológicos
- Fortalecimiento del monitoreo y registro estadístico del asma como apoyo a la investigación bioclimática
- Incorporación del impacto de la política migrante en la planificación del recurso hídrico y energético

El país tiene frente a sí los siguientes retos y tareas pendientes ante el desafío que plantea el cambio climático:

- Garantizar el compromiso de los actores clave – institucionales, privados, ONG, - si se ha de cumplir con la meta de la condición de carbono – neutralidad, ya sea en sectores específicos o como nación
- Difundir con base en datos y actividades formativas el tema del cambio climático entre la población, recordando además brindar nociones acerca de los escenarios adversos así como de las oportunidades que pudieran surgir. Es especialmente importante recurrir a los últimos datos de los escenarios desarrollados por el IMN para insistir en las implicaciones del cambio climático sobre la disponibilidad del recurso hídrico, los posibles efectos sobre las regiones del país y eventual escasez en algunas de ellas.
- Lograr la mayor divulgación de los resultados de la Segunda Comunicación Nacional para la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático.
- Concluir la formulación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y hacerla efectiva para apoyar a los sectores más críticos ante un escenario de cambio climático adverso
- Puntualizar y desarrollar las investigaciones que apoyen la gestión del país en el tema, aumentando a la vez la inversión pública y privada en el conocimiento de los efectos del cambio climático sobre la biodiversidad, el sector energético, los recursos hídricos, la salud humana
- Abordar un proceso de acuerdo nacional para priorizar los sectores más relevantes, las revisiones pertinentes a la legislación y las decisiones oportunas que permitan evitar en el futuro crisis originadas en la escasez de agua para consumo humano y de energía. Ambos son servicios que como sociedad damos por garantizados, pero el cambio climático podría afectar sensiblemente su disponibilidad, costo y acceso universal para la población. Las medidas para evitar lo anterior deben nacer de la planificación e inversión y eso requiere de tiempo, usualmente varias décadas, para traducirse en resultados.
- Crear los espacios de expresión y decisión que permitan a la sociedad civil desde las comunidades y organizaciones, contribuir a identificar las prioridades de adaptación al cambio climático según sus necesidades y carencias y partiendo de que la problemática derivada de este proceso sólo se enfrentará y se resolverá en la escala local, aunque orientada por las políticas pública que emanen de la institucionalidad del estado costarricense.

Finalmente, queda el reto de definir con claridad el abordaje de la problemática asociada con los eventos de desastre en un contexto de cambio climático en cuanto al aporte de métodos y herramientas desde la gestión del riesgo a la adaptación al cambio climático. Además, es necesaria la acotación de los ámbitos de acción de cada una de ellas en función de su propósito. Una opción será la de promover la adaptación de los sistemas a los nuevos promedios de magnitud que presentarían los fenómenos climáticos más importantes en cada región, mientras se aplica la experiencia de la gestión del riesgo en la promoción de acciones

de reducción de la vulnerabilidad y conocimiento de la amenaza, tomando como referencia los niveles máximos de magnitud y daño que ante el futuro contexto climático se puedan esperar.

Bibliografía

Alpizar, F., Carlsson, F., Naranjo, M. 2008. Estrategias de adaptación al cambio climático en costa rica. Enviroment for Development (EfD). Policy brief. Resumen de los principales resultados del proyecto “estrategias de adaptación al cambio climático de productores agrícolas, programa de investigación en ambiente y desarrollo para américa central. Catie, turrialba.

Alvarado, G.E. 2009: Aspectos sedimentológicos de los flujos de lodo. En: Barquero, R. (Ed.): El terremoto de Cinchona, 8 enero de 2009. Inf. RSN, 69-93.

CADETI. 2004. Programa de Acción Nacional de lucha contra la degradación de tierras en Costa Rica.

CFIA. 2009. Revista. Enero-Febrero, 2009. Edición No. 236.

CFIA. 2009. Revista. Marzo Abril, 2009. Edición No. 237.

CNE.2008. Plan General de Emergencia. Decreto No. 34530

CNE. 2008. Plan General de Emergencia. Decreto No.34553

CNE.2008. Plan General de Emergencia. Decreto No. 34742

CNE.2008. Plan General de Emergencia. Decreto No. 34805

CNE.2008. Plan General de Emergencia. Decreto No. 34906

CNE.2008. Plan General de Emergencia. Decreto No. 34973

CNE.2008. Plan General de Emergencia. Decreto No. 34993

ICAA, 2007. Estrategia para el cambio climático. Plan para la mitigación de gases efecto invernadero y para la evaluación de la vulnerabilidad y adaptación al cambio climático. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. San José

IMN. 2008. Boletín IMN. Mayo, 2008. Año XXIII.

IMN. 2008. Boletín IMN. Junio, 2008. Año XXIII.

IMN. 2008. Boletín IMN. Diciembre, 2008. Año XXIII

IMN. 2009. Boletín IMN. Enero, 2009. Año XXIV.

IMN, 2009. Escenarios de cambio climático en Costa Rica al 2100. Resumen preparado para el Proyecto Estado de La Nación. IMN-MINAET, San José.

IPCC, 2007. Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)]. IPCC, Ginebra.

Madrigal, J. 2002. Diagnóstico de amenazas naturales, herramientas necesarias para la Planificación Ordenamiento Territorial (POT) e implementación de medidas de prevención y mitigación para la protección del ambiente en la cuenca superior del río Pirrís (CHSRP). Tesis para optar el grado de Maestría en Gestión Integral para desarrollo hídrico de los geo recursos. Escuela Centroamericana de Geología. Universidad de Costa Rica.

Mansilla, Elizabeth. 2008. Informe para el Banco Mundial. Centroamérica a 10 años de Mitch. Reflexiones en torno a la reducción del riesgo. 2008.

MINAET, 2008. Estrategia Nacional de Cambio Climático. Resumen Ejecutivo. Resumen Ejecutivo. MINAET, IMN, AECID. San José.

MINAET, 2009. Emisiones totales de gases de efecto invernadero, 2000 y 2005. IMN, MINAET. San José.

Mora, S. 2009. Mitos y realidades del sismo de Cinchona. Congreso Nacional de Cuencas Hidrográficas. Curridabat. Costa Rica. 16 de marzo, 2009.

MREC, 2008. Informe del Estado Costarricense con respecto a la Resolución 7/23 del Consejo de Derechos Humanos, “Los derechos humanos y el cambio climático”. República de Costa Rica. Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto (MREC). San José.

Pacheco, J., Segura, J. 2009. El Sismo de Cinchona del 8 de enero del 2009. OVSICORI. 2009.

PNUD, 2005. Costa Rica: Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático. Documento de Proyecto. PNUD, IMN. San José.

PNUD, 2007. Informe sobre Desarrollo Humano 2007. La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). San José.

Red Sismológica Nacional (RSN: ICE-UCR). 2009. Barquero, R. (Edt.) El terremoto de Cinchona del 8 de enero de 2009. .

Red Sismológica Nacional. Instituto de Geociencias. Universidad de Panamá.
<http://www.igc.up.ac.pa/>

Retana, J., Villalobos, R., Campos, M. 2007. Informe Final. Adaptación del sistema hídrico de la zona noroccidental de la Gran Area Metropolitana de Costa Rica al Cambio Climático. Proyecto de Fomento de las Capacidades para la Etapa II de Adaptación al Cambio Climático en Centroamérica, México y Cuba. CATHALAC, GEF, ACC II. IMN, MINAET, Gobierno de Costa Rica. San José.

UNA. 2009. Ambientico. 8 de enero 2009 Costa Rica: Terremoto. No. 184. Enero.

Wake, D. Museum of Vertebrate Zoology and Department of Integrative Biology, University of California, Berkeley. "Climate change implicated in amphibian and lizard declines". In: Proceedings of the National Academy of Sciences in the United States of America. PNAS. May, 2007; 104; 8201-8202.

Whitfield, S., Bell, K., Philippi, T., Mahmood, S., Bolaños, F., Chaves, G., Savage, J., Donnelly, M. "Amphibian and reptile declines over 35 years at La Selva, Costa Rica". In: Proceedings of the National Academy of Sciences in the United States of America. PNAS. May, 2007; 104; 8352-8356.

Entrevistas:

Alvarado, Luis, Campos, Magda, Villalobos, Roberto. 2009. Entrevistas personales efectuadas entre mayo y junio de 2009 sobre los temas críticos para el país y la Segunda Comunicación Nacional para el Cambio Climático. IMN-MINAET, San José.

Notas

¹ 28 de febrero de 2008. Sismo de magnitud 4.9 a 17 km de Puerto Armuelles, Provincia de Chiriquí. 16 de abril de 2008. Sismo de magnitud 4.9 en la Zona Fronteriza Panamá-Costa Rica. 26 de mayo de 2008. Sismo de magnitud 5.2 en la Zona Fronteriza Panamá-Costa Rica. 9 de noviembre de 2008. Sismo de magnitud 6.3 en zona fronteriza Panamá-Costa Rica.

² Buró de Prevención de Crisis y Recuperación del PNUD

³ Es el resultado de la sumatoria de tres valores: i) el costo de recuperación (proponiendo la reforestación, y no la regeneración natural, como el método a usar); el costo social, entendiendo por este la disminución en el flujo de servicios ambientales que ofrece el bosque (\$743.54/Ha bosque secundario, \$764.46 bosque maduro) y iii) el valor de la tierra (según avalúo para la compra de tierras en el Parque Nacional Volcán Poás, realizado por el Departamento de Peritaje del Ministerio de Hacienda (2008) el costo de una hectárea es de \$24 197.00)

⁴ (Magnitud del momento sísmico).

⁵ Presentado al proyecto "Estado de la Nación 2009", extraído de la "Segunda Comunicación Nacional de Costa Rica ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático", Instituto

Meteorológico Nacional, Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones. Adaptado por la consultora.

⁶ En este estudio se tomó en consideración que las grandes naciones con mayores emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) no solo no se han comprometido políticamente para reducir las actuales emisiones de GEI, sino que más bien están aumentando los niveles de emisión previos.

⁷ Valor corriente

⁸ La primera fue presentada en 2001