



**GLOBAL ASSESSMENT REPORT
ON DISASTER RISK REDUCTION, GAR 2013**

**La Niña 2010-2012. Estudio de caso Costa Rica
Elaborado por Alice Brenes y Adriana Bonilla (Costa
Rica)**



Santiago de Cali, octubre de 2012

ESTUDIO DE CASO

Costa Rica

**PROGRAMA INSTITUCIONAL DE GESTIÓN
DEL RIESGO DE DESASTRES**

UNIVERSIDAD NACIONAL-(PIGRD/UNA)

**AUTORAS:
ALICE BRENES Y ADRIANA BONILLA**

OCTUBRE, 2012

Introducción:

En junio del 2010 iniciaba un nuevo fenómeno de La Niña catalogado como de fuerte intensidad. Adicional a lo anterior, en el océano Atlántico y mar Caribe se produjo el calentamiento más alto de los registros históricos. Las condiciones de octubre del 2010 fueron secas en la mayor parte del país, la excepción se presentó en el Pacífico Central y Sur los cuales tuvieron un comportamiento más lluvioso; sin embargo, análisis comparativos hechos por el Instituto Meteorológico Nacional sobre los niveles de precipitación para diferentes regiones en otros años Niña concluyen que posiblemente hubo otros factores causales que incidieron en los récords de lluvias

No obstante este escenario seco en octubre, en noviembre, el país enfrentaba la influencia del huracán Tomás (2010) siendo uno de los eventos extremos con mayor nivel de afectación en los últimos años. Una vez más, el sector de infraestructura vial resultaba ser el más afectado evidenciando la vulnerabilidad física del sector. En octubre del 2011, un intenso temporal de 11 días de duración superaba los promedios de precipitación mensual e impactaba severamente sectores estratégicos para el desarrollo como es el agroalimentario. ¿Fueron impactos originados por las características que presentaron los eventos extremos o es un tema de condiciones de vulnerabilidad?

El presente estudio de caso se propone desarrollar una descripción del fenómeno La Niña 2010-2012 para Costa Rica y sus manifestaciones físicas y establecer algunos niveles de comparación con otros años Niña, particularmente con el 2007-2008. Seguido a la caracterización del fenómeno, se establece un balance de daños e impactos territoriales y sectoriales puntualizando la atención en aquellos eventos extremos sin dejar de rescatar la generalidad de los impactos mientras el fenómeno estuvo presente. El estudio de caso cierra tratando de responder la pregunta planteada de si los niveles de impacto territorial y sectorial estuvieron originados en la intensidad de los eventos extremos, en las condiciones de vulnerabilidad o si por el contrario, se deben a una concatenación de ambos factores.

El presente estudio de caso se ha basado en la revisión y consulta de diversas fuentes de información resaltando entre otras los boletines científico técnico de la Comisión Interinstitucional para el Estudio del Fenómeno El Niño-Oscilación del Sur (COENOS) encabezada por Instituto Meteorológico Nacional (IMN) así como los boletines mensuales que publica rigurosamente el IMN años tras año. Afortunadamente, para el momento en que se esta desarrollando el estudio de caso, el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) de Costa Rica publica los resultados finales del censo 2011, datos e información vital para lograr una mejor caracterización de la condición de vulnerabilidad a partir de información fresca y actualizada. Otras investigaciones y fuentes de hemeroteca también fueron consultadas. DesIventar fue base de datos usada para hacer el análisis de los impactos por desastres hidrometeorológicos para el periodo de estudio, análisis complementado con los informes de impacto económicos por desastres que han empezado a elaborar el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN).

Tabla de Contenido:

<u>El evento de La Niña de 2010-2011 y sus manifestaciones climatológicas en Costa Rica</u>
<u>¿Qué es La Niña?</u>
<u>Años análogos a 2010 en relación con este episodio ENOS</u>
<u>La Niña 2010/2011-2012:</u>
<u>Tendencias entre años extremos secos o lluviosos en las regiones de Costa Rica, según la prevalencia de El Niño o La Niña</u>
<u>Comparación física y de impactos entre períodos de La Niña: septiembre de 2007 a mayo de 2008 en relación con el evento de julio-2010 a abril 2011/septiembre 2011 a febrero de 2012</u>
<u>Fuente: Bonilla y Brenes elaborado con base en Deslventar, 2012.</u>
<u>El impacto sectorial y territorial de La Niña de 2010-2012</u>
<u>¿Los impactos de desastre: Un asunto de eventos extremos en un año Niña o de vulnerabilidades?</u>
<u>Bibliografía</u>

El evento de La Niña de 2010-2011 y sus manifestaciones climatológicas en Costa Rica

¿Qué es La Niña?

El fenómeno de La Niña consiste en un acoplamiento entre el océano y la atmósfera, constituyéndose en la fase fría del fenómeno ENOS, como contraparte de lo que sucede con El Niño, que es su fase cálida.

Años análogos a 2010 en relación con este episodio ENOS

Desde el punto de vista de la fenomenología de este episodio de La Niña, se determinó que los años análogos que se corresponden con las condiciones en que inició el evento de 2010, son 1942, 1995, 1998, 2005 y 2007. Todos ellos compartieron con ese año, un período de transición de El Niño a La Niña y un proceso de calentamiento en el Atlántico Tropical, que se mantuvo vigente hasta el mes de julio siguiente. A diferencia de ellos, este de 2010, presentó luego una recurrencia que lo prolongaría hasta 2012.

La Niña 2010/2011-2012:

Este evento del fenómeno de La Niña presentó dos fases: la primera y más intensa se registró entre junio de 2010 y mayo de 2011 y fue seguida por un breve periodo neutral de dos meses (junio y julio) en los cuales se creyó que se habría disipado, pero retomó fuerza a partir de agosto de 2011, persistiendo en los meses subsiguientes con una intensidad moderada, hasta febrero de 2012. Esto se debió en parte a que la componente atmosférica del fenómeno nunca desapareció, sólo se debilitó, mientras la señal de enfriamiento de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) en el Océano Pacífico sí parecía haberse desvanecido.

En el mes de mayo de 2010, las condiciones meteorológicas fueron variables desde extraordinariamente lluviosas en el Pacífico Norte hasta secas en sectores altos del cantón de San Carlos (Zona Norte) (fig.1, Mapa de las regiones climáticas de Costa Rica). La zona más lluviosa fue Guanacaste, con un exceso del 110%, seguido de las partes bajas de la Zona Norte (+65%). Respecto al balance de enero a mayo, llovió más de lo normal en Guanacaste (Pacífico Norte) presenta el acumulado porcentual más alto (+140%), seguido del Pacífico Central (+65%) y el Caribe Norte (+55), pero con un faltante de 35% para la estación, en el Valle Central y la Zona Norte, se compensaría con la precipitación de los meses posteriores, en los que la tendencia al exceso de lluvia se mantendría y se extendería a toda la vertiente del Pacífico y Valle Central, donde las lluvias alcanzaron hasta un 35% más de lo normal para la estación. Por el contrario, en toda la región del Caribe llovió menos de lo normal, lo que es característico de la manifestación del fenómeno en el país. El déficit en esta región varió entre 20% y 30%.

El Instituto Meteorológico Nacional (IMN) determinó que en definitiva, este cambio temporal del clima fue producto de la influencia del fenómeno de la Niña, acompañado por un calentamiento récord en el Atlántico, los cuales tienen el efecto neto de modificar los patrones de vientos dominantes, de forma tal que los vientos alisios han disminuido y hasta desaparecido en varias ocasiones, dando paso al dominio de los vientos monzónicos proveniente del océano Pacífico. Es decir, que este fenómeno no puede separarse de ese calentamiento en el Atlántico, mientras estuvo vigente.

Fig. 1. Mapa de las regiones climáticas de Costa Rica

Fuente: Solano, J., Villalobos, R. 2006.

Entre los efectos de este episodio de La Niña, estuvo la supresión de la canícula, conocida como “veranillo de San Juan”, que se presente usualmente en la tercera o cuarta semana de junio. Por lo contrario, en ese mes y en julio, no sólo no se manifestó en ninguna región del Pacífico ni en el Valle Central, sino que un conglomerado convectivo ocasionó una tormenta severa acompañada de vientos muy fuertes, que en el Pacífico Central se asociaron con daños que incluyeron cerca de mil damnificado y daños graves en propiedades e infraestructura pública. El comportamiento de la precipitación se calificó como “lluvioso extremo” en toda la Vertiente del Pacífico, con porcentajes de exceso mayores al 50% respecto del promedio histórico, y donde las condiciones “lluviosas extremas” predominaron en el Pacífico Norte y el Pacífico Central, con porcentajes que varían entre 160% y 175% arriba de lo normal, siendo Guanacaste la región relativamente más lluviosa de todo el país. En este período de julio y julio, no hubo temporales en la Vertiente del Caribe, sino que al contrario, se registraron hasta 15 días secos, dentro de los cuales hubo un veranillo de 6 días secos consecutivos.

Desde finales de agosto y todo el mes de septiembre, el fenómeno de la Niña se había intensificado pasando de moderado a fuerte. Desde el punto de vista atmosférico, la presión alcanzó los valores más altos desde 1975, habiendo sido calificado este período de La Niña como de muy fuerte intensidad, según ese parámetro. Entretanto, en el Océano Atlántico Tropical -que es otro fuerte modulador del clima en Costa Rica - el calentamiento de este año llegó hasta una anomalía máxima de +1.7°C (entre el 21 de abril y el 5 de mayo) -, y representa no solo el valor más alto de este siglo sino que de todo el registro histórico que data de mediados del siglo XIX. Se mantuvo la misma tendencia de lluvias extremas en todo el Pacífico, alcanzando 590 mm de lluvia en la región del Pacífico Sur, correspondiente a un 110% del promedio histórico, y en el Pacífico Norte, llovió un total de 500 mm, lo que porcentualmente y para esa región y época del año, representa el doble de la lluvia normal de esta región. En casos muy extremos como el del Parque Nacional Santa Rosa y la isla San José, las precipitaciones superaron los 750 mm. Por el contrario, las precipitaciones más bajas se registraron en la región Caribe, donde apenas se acumularon

165 mm. No hay duda que la combinación del fenómeno de La Niña y el calentamiento record en el océano Atlántico son los responsables de este comportamiento extremo del régimen de lluvias. Aquí, las precipitaciones de estos meses fueron tan escasas que compensó el fuerte superávit que se registró en los primeros meses del año y a este punto – septiembre - el acumulado total de las lluvias era el usual para el período.

En octubre de 2010, se modificó la condición lluviosa, tornándose irregular. El Pacífico Norte tiene un comportamiento extremadamente seco (con su déficit más alto de los registros históricos para este mes). Entretanto, el Valle Central, la Zona Norte y el Caribe muestran un déficit de precipitaciones de entre el 15% y 60% para este mes y el Pacífico Central y Sur siguen con precipitaciones entre moderadas y altas.

Un diagnóstico del IMN determinó que el fenómeno de la Niña no fue el responsable directo de las anomalías secas registradas en el país, siendo las causas de ello en el mes de octubre - inusualmente seco – las siguientes: a) una temprana y mayor frecuencia de sistemas de alta presión sobre Norteamérica, los cuales produjeron una mayor estabilidad del aire y vientos secos provenientes precisamente de esos sistemas; b) la Oscilación de Madden-Julian, un fenómeno migratorio de macro escala, cuya fase “seca” pasó este mes por toda la América tropical y registró uno de los valores más altos del registro histórico.

Sin embargo, para finales de este mes, específicamente, a partir del día 21, hubo 4 días de lluvias no consecutivos que dejaron precipitaciones de entre 400 mm hasta 650 mm, que superaron en montos el promedio histórico de largo plazo. Debido a ello, las condiciones fueron “lluviosas extremas” en el Pacífico Norte y el Pacífico Central puesto que los porcentajes de lluvia sobre lo normal, al final alcanzaron 50% y 55%, respectivamente. En la Zona Norte, el Valle Central y el Pacífico Sur las condiciones se clasifican como “lluviosas”, los porcentajes de aumento variaron entre 25% y 30%. Mientras, en el sector costero del Caribe Sur, específicamente entre Puerto Vargas y Sixaola, hubo una disminución del 12%.

Desde el punto de vista atmosférico, este fenómeno de La Niña ha sido el más importante desde 1917, por el comportamiento atípicamente alto de la presión en este período, pero gracias a que la TSM no se acopló en una señal de similar intensidad, sus efectos no alcanzaron a ser todo lo drásticos que habrían podido resultar. Si sólo se toma en cuenta esa variable, esta Niña habría sido similar las del 1998-2001 y la de 2007-2008 en cuanto a sus parámetros físicos. No obstante, al combinar parámetros mediando el índice multivariado de ENOS (MEI), La Niña de 2010 califica como la más intensa de los últimos 30 años, sólo por detrás de la de 1955 y 1975, gracias a los registros récord de la presión atmosférica, como se ha mencionado.

Para finales de 2010 las condiciones fueron entre secas y normales en el Pacífico Norte y en el Valle Central, pero se tornaron lluviosas en toda la región Caribe, el Pacífico Central y Sur, en parte, debido a que esta estación corresponde a la influencia de los empujes fríos que afectan el Caribe del país durante el invierno del hemisferio norte. A principios de mes se formó un sistema de baja presión en el mar Caribe, al este de Limón, el cual ocasionó aguaceros muy intensos en distintos puntos del país, por ejemplo en Limón centro se produjo un acumulado de 245 mm, en Cahuita de 235 mm, en Ciudad Quesada de 215 mm,

en Golfito de 100 mm y en Savegre de 245 mm. En la última semana de diciembre un fuerte frente frío llegó al país, ocasionando no solo un nuevo temporal en la región del Caribe y Zona Norte, sino también temperaturas muy frías y condiciones ventosas en Guanacaste y el Valle Central.

En cuanto al acumulado anual de 2010, todo el año fue extremadamente lluvioso en la Vertiente del Pacífico y el Valle Central, en particular el Pacífico Central, donde en promedio cayeron 6370 mm, lo que equivale a 75% más lluvia que lo normal. Según la base de datos históricos del IMN, el 2010 se convirtió en el año más lluvioso de todo el registro, particularmente en el Pacífico Central y el Pacífico Sur. En Guanacaste el 2010 fue el segundo año más lluvioso, mientras que en el Valle Central ocupó el tercer lugar. En la Zona Norte y el Caribe Norte el balance del 2010 fue positivo con un 15% más de lluvia. Solamente en el Caribe Sur las condiciones estuvieron dentro del rango normal a pesar de la fuerte disminución de lluvias a mediados de año.

De acuerdo con el IMN, el efecto combinado del fuerte evento de la Niña y el calentamiento record en el Atlántico fueron los grandes responsables de las anomalías climáticas que afectaron en el 2010 a Costa Rica. La Niña del 2010-2011 fue la más intensa desde 1975 y alcanzó su máxima magnitud en enero de 2011. Hacia mayo se esperaba que La Niña se disipara, pero resurgió en agosto con una intensidad débil pero tendiendo a un enfriamiento del mar cada vez mayor, hasta de nuevo tender a disiparse hacia abril de 2012. Esta segunda fase sería por ello una débil prolongación de la fase inicial. No obstante, tendría un impacto climático que se manifestó a partir de octubre de 2011, siendo ese mes más lluvioso que lo normal en casi todo el país, según los datos de lluvia de la red de estaciones del IMN. Este comportamiento se registró en particular en la Vertiente del Pacífico y el Valle Central, donde llegó a acumularse el doble de la precipitación normal para octubre. Este mes, calificado por ello como “extremadamente lluvioso”, incluyó un prolongado e intenso temporal que entre los días 9 al 22 se manifestó en casi todo el territorio. Estuvo asociado con un sistema de baja presión semiestacionario que luego dio origen al huracán Rina.

Fig.2. Estado de las lluvias en junio del 2010 según las regiones climáticas. Fuente: IMN.

Fuente: Instituto Meteorológico Nacional, 2010.

Tendencias entre años extremos secos o lluviosos en las regiones de Costa Rica, según la prevalencia de El Niño o La Niña

Debido a las características físicas del territorio costarricense, entre las dos fases de ENOS se manifiesta una apreciable variedad de efectos climáticos sobre las distintas regiones del país, independientemente de cómo esto se traduzca, en términos de la vulnerabilidad ante dichos efectos.

Al comparar el comportamiento interregional entre esas fases y efectos, se obtiene que existe una señal clara para ambas en todas las regiones, como aparece en las tablas a continuación:

REGION	FASE CÁLIDA (EL NIÑO)	FASE FRÍA (LA NIÑA)
Pacífico Norte	79	46
Pacífico Central	94	29
Pacífico Sur	86	44
Región Central Occidental	79	53
Región Central Oriental	64	54
Zona Norte	70	53
Caribe	59	69

Fuente: IMN, 2008. Clima, variabilidad y cambio climático en Costa Rica. Programa de Cambio Climático. Segunda Comunicación Nacional. Instituto Meteorológico Nacional (IMN), Comité Regional de Recursos Hidráulicos (CRRH-SICA). MINAET, PNUD, GEF. San José, Costa Rica.

En la tabla 1 se aprecia claramente la tendencia al déficit de lluvias en todo el país, con excepción del Caribe, donde el comportamiento es opuesto.

REGION	FASE CÁLIDA (EL NIÑO)	FASE FRÍA (LA NIÑA)
Pacífico Norte	59	60
Pacífico Central	66	77
Pacífico Sur	52	82
Región Central Occidental	70	75
Región Central Oriental	72	57
Zona Norte	71	53
Caribe	93	39

Fuente: IMN, 2008. Clima, variabilidad y cambio climático en Costa Rica. Programa de Cambio Climático. Segunda Comunicación Nacional. Instituto Meteorológico Nacional (IMN), Comité Regional de Recursos Hidráulicos (CRRH-SICA). MINAET, PNUD, GEF. San José, Costa Rica.

Obsérvese en la tabla anterior, cómo las regiones donde priva la influencia climática de la vertiente del Caribe, responden ante La Niña con menos pluviosidad extrema, y con más pluviosidad, durante períodos de fase cálida. En contraposición, el resto del país muestra la tendencia a registrar años lluviosos extremos durante períodos de La Niña.

Si bien hay un mayor número de años de diferencia a favor de El Niño y en eventos secos extremos, esto no debe ser erróneamente interpretado como evidencia de que siempre y necesariamente, ocurre un mayor impacto por daños asociados a este comportamiento. Es decir, la vulnerabilidad y los efectos al final de cada período, no es proporcional a la predominancia de un fenómeno sobre el otro en cuanto al número de años en que afectan al país.

Comparación física y de impactos entre períodos de La Niña: septiembre de 2007 a mayo de 2008 en relación con el evento de julio-2010 a abril 2011/septiembre 2011 a febrero de 2012

Si bien La Niña tiende a afectar al alza las lluvias en el Pacífico y el Valle Central de Costa Rica, su vigencia según la estacionalidad de la época lluviosa en esa vertiente afectaría el volumen de lluvias al final del período. Es decir, si este evento está presente durante los meses secos – febrero, marzo, abril – tendrá menos impacto que si lo hace en los meses de septiembre y octubre, que es cuando se da el pico de lluvias en esas regiones.

Obviando esas las diferencias estacionales, para establecer una comparación entre el evento de La Niña desde el punto de vista del comportamiento físico del fenómeno, se tiene que en el primero de esos episodios. La intensidad del dipolo de 2007 - combinación del fenómeno de La Niña –la cual actualmente se encuentra en la etapa madura o de máxima intensidad

de su evolución- y el calentamiento anormal en el mar Caribe y el océano Atlántico - ha sido la más alta según los índices, junto con 2005, desde que se lleva registro de estos fenómenos en el país. Este dipolo fue responsable de la significativa variabilidad climática del año 2007.

La alta pluviosidad produjo como su evento más significativo, un temporal en el mes de octubre que causó inundaciones extensas, pérdidas económicas multimillonarias y la muerte de, al menos, 18 personas sobre la vertiente del Pacífico (IMN, boletín No. 7, diciembre de 2007).

En cuanto a ciclones tropicales en la cuenca del océano Atlántico, se superó el número de una temporada normal, que es de 10: hubo 14 ciclones (9 tormentas y 5 huracanes), dos de ellos, los huracanes Dean y Félix, de categoría 5. Ambos se formaron en el mar Caribe el impactaron el istmo centroamericano directamente, lo cual también es un récord histórico, causado en gran parte por el mayor calentamiento de las aguas del mar Caribe. Es la primera vez que eso ocurre en una misma temporada. Si bien la precipitación fue significativa, con excesos de hasta 100% en algunas regiones del Pacífico, no alcanzó las magnitudes de lluvia que se presentaron en 2010, las cuales excedieron ese porcentaje en las mismas regiones. Por su parte, el Caribe alcanzó al final del período una precipitación normal y sobre lo normal en algunos lugares, a pesar de haber tenido lapsos secos, mientras en que 2007 esa región mantuvo su déficit.

En el caso de los primeros nueve meses de La Niña de 2010-2011, el mismo dipolo estuvo presente, pero en este caso, la anomalía positiva de la presión atmosférica ha sido la más significativa desde 1917. Desde ese punto de vista, se consideró a este evento como uno de fuerte intensidad. Además, al combinar parámetros mediando el índice multivariado de ENOS (MEI), La Niña de 2010 también califica como la más intensa de los últimos 30 años, sólo por detrás de la de 1955 y 1975. Por su parte, con respecto al otro fuerte modulador del clima en Costa Rica, se produjo un fuerte calentamiento que para el mes de octubre alcanzó todo el Atlántico Tropical y el mar Caribe, que llegó hasta una anomalía máxima de +1.7°C (entre el 21 de abril y el 5 de mayo), y representa no solo el valor más alto de los últimos 10 años sino de todo el registro histórico del país, que data de mediados del siglo XIX.

La temporada 2010 fue extremadamente activa en términos de los ciclones tropicales, siendo la más intensa desde la de 2005. Tuvo en total 19 tormentas tropicales y 12 huracanes, incluyendo Alex, Thomas y Nicole. De esos huracanes, 5 estuvieron sobre la magnitud 3 en la escala Saffir – Simpson.

Por su parte, si se toman 9 meses de vigencia del fenómeno de 2007-2008 y del de 2010 a 2011, se obtienen los siguientes impactos asociados con inundaciones, en las variables de daño seleccionadas que se incluyen en el análisis a continuación:

Tabla 3. Comparación de variables de daño					
--	--	--	--	--	--

reportadas para los dos eventos de La Niña propuestos, según registros de los primeros nueve meses de vigencia de cada uno					
Evento	Muertos	Afectados	Viviendas Afectadas	Damnificados	Viviendas Destruidas
Niña 2007-008	4	3517	4913	18288	218
Niña 2010-2011	1	536	9482	23944	6

Fuente: Bonilla y Brenes con base en DesIventar, 2012.

Obsérvese que la diferencia en muertos no es significativa, pero sí en otras variables, como la suma de afectados, por un lado, y por otro, la de viviendas afectadas, que tienen resultados inversos. Asimismo, llama la atención la diferencia en viviendas destruidas, lo que sugiere una alta vulnerabilidad en esa variable, en las regiones más impactadas por inundaciones en el período de 2007-2008. El daño habría sido menos severo pero de mayor amplitud territorial -menos concentrado- en el caso del último de los dos períodos de La Niña.

En los gráficos siguientes puede apreciarse como suele ocurrir con La Niña, la provincia de Limón, en el Caribe de Costa Rica, fue la menos afectada por la frecuencia de estos eventos, mientras Heredia, San José, Alajuela y Cartago, resultaron las más afectadas en ambos períodos (Gráficos 1 y 2).

Fuente: Bonilla y Brenes elaborado con base en DesIventar, 2012.

Fuente: Bonilla y Brenes elaborado con base en DesIventar, 2012.

El impacto sectorial y territorial de La Niña de 2010-2012

A la altura de mayor del 2010, un temporal afectaba el Pacífico Norte, Sur y luego la región Caribe del país. Era la antesala al fenómeno de La Niña, cuyos efectos se intensificarían hacia el mes de octubre. El evento se caracterizó por el desbordamiento de ríos, la inundación de viviendas así como cientos de damnificados y daños en infraestructura.

**Tabla
No. 4.
Impactos
según
eventos
hidrometeorológicos.
La
Niña
2010-
2011-
2012.
Costa
Rica**

Eventos	Muertos	Desaparecidos	Viviendas afectadas	Viviendas destruidas	Damnificados
1810	42	1	11981	55	34726

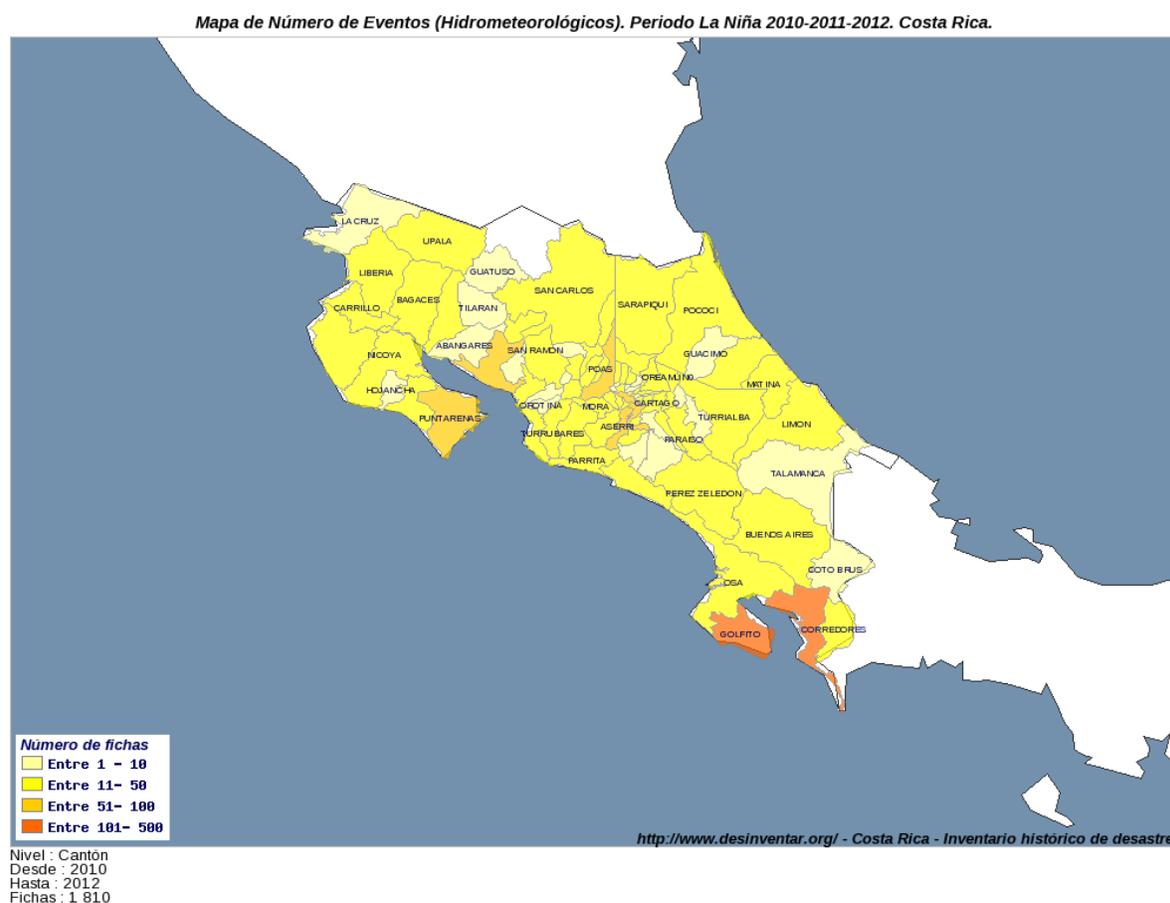
Fuente: Bonilla y Brenes, con base en DesInventar, 2012.

Durante el evento La Niña 2010- 2012, el total de eventos hidrometeorológicos fue de 1810, 52% menos que los ocurridos durante La Niña 2007-2008. En total, 42 personas murieron y una persona desapareció. El deslizamiento fue el evento que reportó mayor cantidad de muertes (34) de las cuales 23 se dieron durante un solo evento originado en un flujo de detritos mientras el territorio nacional estaba bajo la influencia del huracán Tomás (2010). Las restantes 8 muertes se dieron en avenidas torrenciales (7) e inundaciones. Comparativamente con el fenómeno del 2010-2010 y 2012, las muertes también fueron significativamente menores durante el fenómeno 2007-2008, entonces, 19 personas murieron teniendo como común denominador al deslizamiento como el evento donde mayor cantidad de personas murieron (15) seguido de las inundaciones.

En lo que al sector vivienda se refiere, 55 viviendas resultaron completamente destruidas, 46 de éstas consecuencia de un solo deslizamiento y la exposición de las viviendas a este

tipo de eventos. Otras 11981 viviendas tuvieron algún nivel de afectación producto de las inundaciones y deslizamientos acaecidos a lo largo del periodo que se extendió el fenómeno La Niña donde del total, el 82% de éstas se afectaron durante el año 2010, año de eventos extremos que impactaron diferentes sectores y territorios.

A lo largo del periodo que estuvo presente el fenómeno La Niña, territorialmente los cantones de Golfito (119, Puntarenas), Desamparados (84, San José), Puntarenas (68, Puntarenas), Alajuela (67, Alajuela), cantón capital de San José (65, San José) y Aserrí (54, provincia de San José) fueron los 6 municipios distribuidos en tres provincias que registraron más de 50 eventos de origen hidrometeorológicos durante el periodo en que estuvo presente el fenómeno La Niña 2010-2012 (Ver Mapa de Número de Eventos (Hidrometeorológicos)).



Tomando como punto de referencia la cantidad de vivienda afectadas, las provincias con mayores niveles registrados fueron Puntarenas con un imponente 61% del total del porcentaje, seguido por Guanacaste (11%) y San José (9%). Siempre ubicados en la provincia de Puntarenas, los cantones costeros de Golfito (4978), Parrita (895) y Osa (854) en el Pacífico Sur y Central fueron los territorios que registraron mayor cantidad de viviendas con algún nivel de afectación. Tanto Parrita como Golfito son territorios que

recurrentemente son afectados por desastres extensivos, principalmente originados en las inundaciones.

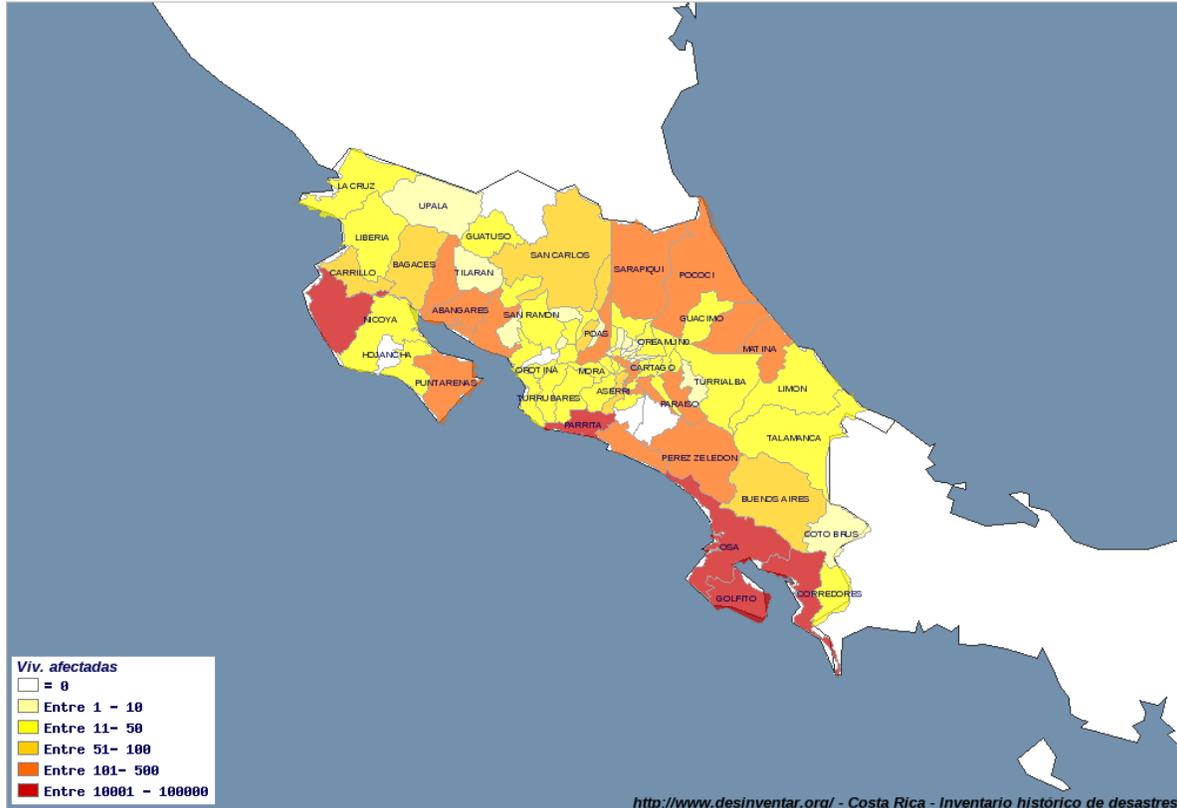
El Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) fue concebido para identificar hogares y personas que no alcanzan a satisfacer un conjunto de necesidades consideradas indispensables según niveles de bienestar aceptado como universales. Los cantones de San José (capital), Alajuela y Puntarenas se encuentran en el primer, tercer y cuarto puesto respectivamente de un total de 5 cantones que registran en términos absolutos las mayores cantidades de hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) de acceso a albergue digno¹ donde particularmente para de San José y Alajuela persisten importantes sectores de la población en condiciones de precario lo cual incide directamente en la medición del índice de NBI². Significativamente, para el periodo y Fenómeno que nos ocupa, son San José (30%), Puntarenas (23%) y Alajuela (17%) las provincias que más desastres hidrometeorológicos registraron (DesInventar, 2012).

Como información adicional a la caracterización de la condición de vulnerabilidad del sector de vivienda y asentamiento humanos, vale señalar que, según datos del Censo 2011 Guanacaste, Heredia y Puntarenas son las provincias con mayor crecimiento de viviendas, con tasas entre 3,0% y 4,0%. Y en lo que a calidad de la vivienda se refiere, Puntarenas fue la provincia que reportó mayor número de viviendas en mala condición (13,8%) y un 40% en regular estado. La incidencia que sobre el sector vivienda tienen los desastres podría estar acentuando la vulnerabilidad física en este 53, 8% de las viviendas que no están en buen estado a través de eventos extensivos como las inundaciones que afectan cantones costeros como Parrita, recurrentemente inundado.

¹ Para la medición de esta dimensión la metodología toma en cuenta tres componentes que expresan diferentes grados de privación relacionados los mismos con la calidad de vivienda, hacinamiento y alumbrado eléctrico. Esta carencia se mide con el tipo de vivienda si es eventual o tugurios, con la calidad de los materiales de la vivienda si son de desecho o estaban en mal estado, si en las viviendas hay mas de dos personas por aposento o si la vivienda no tiene alumbrado público (INEC; 2000).

² Tomado de: Brenes, A. 2012. Ponencia Apartado Gestión del Riesgo. Informe No. 18 Estado de la Nación. 2012. El cálculo del NBI de albergues es un cálculo propio de Eduardo Pérez de PRODUS a partir de los datos del Censo 2011 del INEC usando la metodología propuesta por Méndez y Trejos elaborado para el Estado de la Nación.

Mapa de Viviendas Afectadas. Periodo La Niña 2010-2011-2012. Según Cantón. Costa Rica.



Nivel : Cantón
Desde : 2010
Hasta : 2012
Fichas : 1 810

<http://www.desinventar.org/> - Costa Rica - Inventario histórico de desastres

Mientras La Niña estuvo en su fase activa, al menos tres grandes eventos extremos se presentaron entre el año 2010 y el 2011. El impacto económico en diferentes sectores provocado por estos desastres originados en inundaciones, lluvias, cabezas de agua, flujos de lodo y deslizamientos permitirá ilustrar de forma más detallada los daños de sectores estratégicos para el desarrollo del país y las comunidades.

Para el día 29 de septiembre, un sistema de baja presión en el mar Caribe se transformaba en la Tormenta Tropical Nicole degradándose la misma un día después a un sistema de baja presión al norte de Cuba. Días antes, la Tormenta Tropical Matthew ya había impactado el territorio nacional dejando los suelos previamente saturados para cuando Nicole afectó el país. Los daños fueron significativos.

Del 1 al 5 de noviembre se presentó el evento hidrometeorológico extremo más intenso que sufrió Costa Rica en el 2010 donde la interacción de la Zona de Convergencia Intertropical con el ciclón tropical Tomas reforzó la persistencia y la intensidad de las lluvias provocando niveles de lluvia tal que superaron varios récords en el Pacífico Central, Pacífico Sur y Valle Central. Según el IMN, los 250 mm de lluvia acumulados durante estos 5 días excedió hasta en 4 veces el acumulado promedio del mes de noviembre provocando saturación de suelos, desbordamiento de ríos, aumento de escorrentía

superficial en quebradas y ríos urbano lo cual aunado a las altas pendientes dispararon varios deslizamientos así como inundaciones. Es durante este evento originado en un flujo de detritos donde 25 familias quedan sin vivienda, una persona desaparece y 23 mueren sepultadas por el flujo de lodo en Calle Lajas¹ en el cantón de Escazú dentro de la Gran Área Metropolitana.

Las dimensiones en el territorio nacional del impacto originado por la influencia de la tormenta tropical Nicole y el huracán Tomás significó que el gobierno emitiera la única declaratoria de estado de emergencia nacional que se dio mientras La Niña estuvo presente como fenómeno atmosférico.

El impacto económico de Nicole (setiembre) y Tomás (noviembre) implicó para el desarrollo del país un monto total en pérdidas por 283,95 millones de dólares, el 0,80% del Producto Interno Bruto del 2010; correspondiendo \$ 269,10 millones (95%) a Tomás y el restante \$14,85 millones (5%) a Nicole (Convenio Interministerial MIDEPLAN- MAG: Noviembre 2011). Durante ambos eventos, el sector mayormente afectado fue el de infraestructura vial por un monto de \$132,3 millones de dólares sobre el total (46,6%), tendencia de impacto sobre ese sector que ya se había reflejado en el primer informe económico de evaluación de impactos por desastres elaborado por MIDEPLAN-MAG (Octubre, 2010) donde se indica que sector ha acumulado pérdidas por un monto de \$ 696,6 millones a largo de 11 años de impactos por diferentes eventos extremos mayoritariamente de origen hidrometeorológico que ameritaron una declaratoria de emergencia nacional, representando el 38.22% del total de pérdidas para el periodo de estudio (1988-2009).

¹ Ver Capítulo 2, GAR 2011.

A partir de octubre del 2011, se percibió más claramente la reaparición de La Niña. Según datos de lluvia de la red de estaciones del IMN, éste fue un mes más lluvioso que lo normal en casi todo el país, en particular en la Vertiente del Pacífico y el Valle Central, donde llegó acumularse el doble de las precipitación normal de octubre (IMN, Octubre, 2010).

Octubre, mes extremadamente lluvioso, tuvo no solo el evento hidrometeorológico más intenso del año 2011, sino también el más extenso en cuanto a temporalidad registrada para la Vertiente del Pacífico desde el año 1985. En total llovió por 11 días. Dicho fenómeno tuvo su origen en un sistema de baja presión semi estacionario que luego dio origen al huracán Rina. Según registros del IMN, en el Pacífico Norte y Valle Central los acumulados de lluvia mensuales para octubre fueron superados hasta en 112 y 41 mm respectivamente. Del total de inundaciones y deslizamientos registrados en DesInventar, el 31% y 55% respectivamente se originaron durante dicho temporal.

Para dicho evento, el balance final de la CNE contabilizaba un total de 46695 personas afectadas directamente de las cuales 9339 fueron movilizadas por inundaciones, deslizamientos y evacuaciones preventivas en 362 comunidades distribuidas en 35 cantones en 6 provincias. Datos de la Cruz Roja reportaron 2 personas desaparecidas y 4 muertas. En lo que a infraestructura se refiere, 270 viviendas, 5 centros educativos, 35 diques, 32 puentes y 52 pasos de alcantarillas sobre rutas nacionales y cantonales sufrieron algún nivel de afectación. Según las entidades competentes en el ramo¹, un total de 1250 kilómetros de infraestructura vial en 347 puntos fueron afectados resaltando por la magnitud del daño Cambronero sobre la Interamericana Norte y Casamata y Paso Real sobre la Interamericana Sur. Ocho cantones del Valle Central y del Pacífico Norte y Centro reportaron más de 14 tramos de red vial afectados tanto por inundaciones como por deslizamientos (Brenes, 2012).

Los excesos de lluvia impactaron significativamente el sector agroalimentario. Subsectores como el arrocero y el ganadero (de carne y leche) en la región Chorotega y del Pacífico Central tuvieron significativas pérdidas en sus cosechas. Los cafetaleros no pudo aprovechar más de 45000 fanegas y específicamente para el caso de los ganaderos, el deterioro de 20.500 hectáreas de pastizales disminuiría la producción de carne y leche a falta de engorde y nutrición del animal. La pérdida de la cosecha de arroz se estimó en un 50% y en la zona sur del país, los productores de palma africana reportaron daños en la infraestructura productiva. Otros productos afectados fueron la sandía y la papaya.

Durante el mes de diciembre (11 al 17 diciembre) un nuevo temporal afecta el país. Esta vez, originado por la cercanía de un sistema de baja presión. El mismo demandó la evacuación y reubicación de la población en alberges temporales. Tanto la región Caribe, la zona Norte, así como gran parte del Pacífico Central y del Pacífico Sur se vieron afectados por las lluvias por dicho temporal.

¹ Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI) del Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT).

¿Los impactos de desastre: Un asunto de eventos extremos en un año Niña o de vulnerabilidades?

La Niña 2010-2012 tuvo una significativa señal de intensidad en la subcomponente de la presión atmosférica, unido al efecto del calentamiento en el Caribe y Atlántico Norte, que aumentó la inestabilidad atmosférica; sin embargo, su intensidad no fue el único factor que incidió en los impactos territoriales y sectoriales que a lo largo del presente estudio se han venido desarrollando.

El fenómeno de La Niña se asocia con la intensificación de la estación lluviosa en el Valle Central – donde están las principales ciudades y la mayor cantidad de población del país – así como sobre todo el Pacífico de Costa Rica. Por esa razón, los eventos hidrometeorológicos tienden a incrementarse bajo su influencia; sin embargo, no es el evento físico, el que determina el nivel de impacto sino el aumento de la vulnerabilidad y el nivel de exposición de los territorios.

En Costa Rica, los deslizamientos, inundaciones y cabezas de agua de los ríos constituyen el 78% (DesInventar; 2011) de los desastres de Costa Rica. En el caso de las ciudades, el caos debido al manejo inadecuado de desechos y a la inaplicación de la normativa de ordenamiento territorial, o su ausencia en muchos municipios, dispara las inundaciones en al menos 45 de los cantones en las siete provincias, según un estudio de la Comisión Nacional de Emergencias (CNE) que analizó el comportamiento de estos eventos en los últimos 10 años (La Nación, agosto, 2010). Entre los más afectados por su propensión a las inundaciones están Desamparados, en la provincia de San José, en el primer lugar, así como Golfito, San Carlos, Puntarenas, Aguirre, Alajuela, Limón, La Unión y Heredia en el resto del país

Al año 2012, Costa Rica lleva exactamente de 44 años de estancamiento en ordenamiento territorial al no haber sido capaz de elaborar y poner en marcha el Plan Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU). Para la Contraloría General de la República de Costa Rica esta es una carencia instrumental que ha privado al país de un plan que integre la política de desarrollo y crecimiento de las áreas urbanas del país, las proyecciones de crecimiento y distribución de la población, el uso de la tierra con planes sobre la extensión y forma de aprovechamiento de las porciones requeridas para el crecimiento urbano o el desarrollo industrial, entre otras actividades, ocasionando altos costos sociales, deficiente infraestructura, desarrollos urbanísticos desproporcionados y ubicados en zonas con altos índices de fragilidad ambiental y de vulnerabilidad a diferentes amenazas.

Las carencias a nivel de la planificación del territorio complejizan aún más la exposición de los territorio y sus poblaciones. Retomando la especificidad en el caso del cantón de Golfito (territorio con mayor número de eventos registrados y viviendas afectadas para el periodo en estudio), la misma Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE; 2012) afirmaba que a pesar de la gran inversión en recursos y personal que el Estado costarricense ha venido inyectando a este municipio en los últimos años, la falta de un ordenamiento territorial sigue constituyendo la principal causa de los desastres en dicho cantón. Preocupa que un cantón fuera de la GAM este superando los niveles desastres de un cantón como Desamparados, el cual por varios años ha ocupado el primer lugar de cantidad de desastres por año

Desamparados, cantón predominante urbano y con más de mil setecientos habitantes por kilómetro cuadrado, es el segundo cantón en cantidad de eventos registrados durante el periodo en estudio del último fenómeno de La Niña después de Golfito y el primero dentro de la Gran Área Metropolitana (GAM) de San José. Durante los años ochenta, las ocupaciones ilegales de tierras del Estado reservadas para el crecimiento futuro hoy constituyen significativas manchas de poblaciones viviendo en asentamiento informales localizados en zonas de altas pendientes, en áreas de protección de los cuerpos de agua, ambientalmente frágiles y expuestas a complejas y múltiples amenazas. Las urbanizaciones legales –entiéndase con permisos municipales y de otros entes estatales- también han usurpado de estas zonas de protección y de alta fragilidad ambiental.

Aunado a lo anterior, los desechos sólidos (y líquidos) son ilegalmente depositados en los ríos, contribuyendo con su desbordamiento y el impacto de las inundaciones al obstruir aún más la dinámica hidráulica de los ríos y quebradas atravesados por la urbe donde muchos han sido estrangulados por la misma expansión urbana.

Según el último Censo (INEC, 2011), frente al vacío instrumental a nivel de planificación urbana y local, el porcentaje de población urbana pasó de 59,0% a 72,8% entre el año 2000 y el 2011. En otras palabras, 7 de cada 10 habitantes del país estaban al 2011 residiendo en zonas urbanas -“planificadas” en un vacío instrumental-. No obstante, lo anterior, según concluye el Censo 2011, el ritmo de crecimiento urbano entre los dos últimos periodos censales se desaceleró (solo eso, se desaceleró), pasando de una tasa media anual de crecimiento de 3,8% (1984-2000) a 3,0% (2000-2011), de modo que el poblamiento urbano parece que además de estar asociado al crecimiento urbano está siendo determinado por un fenómeno de traslado o relocalización de la población. ¿Relocalización y traslado de población hacia a dónde, acaso hacia zonas que de por sí son ambientalmente frágiles y de alta susceptibilidad a eventos hidrometeorológicos?

Cuando la crisis económica desaceleraba por unos pocos años el crecimiento urbano, la provincia de Heredia ya había consolidado su riesgo por inundación en un periodo de 5 años cambiando abruptamente el uso de la tierra de agrícola a residencial. La creciente oferta crediticia para vivienda y la construcción de residenciales para la clase media en los que hasta entonces habían sido cantones tradicionalmente cafetaleros terminan por expandir el uso urbano intensivo y la consolidación del conurbado metropolitano modificando los volúmenes de infiltración, especialmente en estas áreas asociado con la insuficiencia de los sistemas pluviales para evacuar la escorrentía. Reactivado el sector de la construcción, el anterior escenario se empieza a repetir en otras provincias, como son Alajuela y Cartago; siendo la primera provincia la que más aumentó su crecimiento urbano en los últimos 11 años con una tasa anual del 6,2%.

Lo anterior, se complejiza para la mayoría de los gobiernos locales cuando la descentralización en Costa Rica no termina de trasladar todos el presupuesto requerido que la ley especificó para su total implementación lo cual, si bien ciertamente limita la autonomía financiera de los gobiernos locales, ésta no puede seguir siendo usada como el “estribillo” para responder ante la incapacidad que muchos gobiernos locales presentan al momento de hacer una efectiva planificación y regulación de su territorio y más cuando ésta demanda fundamentarla en una análisis del riesgo.

La demanda de un propietario a su gobierno local por haberle autorizado la construcción de su inmueble en una zona de riesgo es una clara manifestación que la gestión del riesgo de desastre está tomando un nuevo rumbo: la ciudadanía empieza a entender que existe una co-responsabilidad y la del gobierno local es la proteger a su ciudadanía indicándole cuáles son las zonas seguras y cuáles no dentro de su jurisdicción. Por consiguiente, el ordenamiento territorial como estrategia de la reducción del riesgo de desastre no puede postergarse más, ni en el nivel local ni en el regional (Gran Área Metropolitana). Para esto, la voluntad y el compromiso político también deben sopesar, inclusive, frente a determinadas decisiones, más que lo financiero y lo técnico.

Los eventos hidrometeorológicos tienden a intensificarse, por consiguiente la propuesta debe ir orientada a reducir las condiciones de vulnerabilidad de las poblaciones y los medios de vida. Sin embargo, el cómo hacerlo también sigue siendo una gran interrogante en muchos niveles técnicos, políticos y administrativos dentro de los gobiernos locales. Sectorialmente, tampoco se está avanzando al ritmo requerido por cuanto la reconfiguración del riesgo temporal tras temporal va ganando la partida.

Claramente el país no solo tiene limitadas capacidades para gestionar el riesgo en el nivel territorial sino también en lo sectorial. El sector de infraestructura vial tiene más de 50 años de atraso en mantenimiento de puentes (4% -52- de los puentes fue construido hace más de 50 años¹), carreteras, obras pluviales, taludes y otros componentes a cargo de este sector lo cual se ha traducido en una alta vulnerabilidad física particularmente frente a las amenazas hidrometeorológica por las condiciones climáticas del país y con los consecuentes caudales de los ríos que les amenazan e impactan. Por consiguiente, es claro que los altos impactos económicos que por desastres viene sufriendo el país no solo tienen que ver con la intensidad de los eventos climáticos, sino con el grado de exposición de la infraestructura vial. Lo mismo se extrapola a los otros sectores.

El documento propuesta de la que podría ser la próxima Política Nacional de Ordenamiento Territorial (2011) de Costa Rica reconoce entre otros factores neurales ya señalados en el presente apartado, que la falta de directrices que debieron haber sido emanadas desde el sector de vivienda y asentamientos humanos para orientar la planificación sectorial y territorial, además de haber potenciado la consolidación de riesgos, ha hecho que prevalezca una visión de corto plazo en relación a los asentamientos humanos que sufren recurrentemente de inundaciones -y otros desastres- para lo cual la institucionalidad ha sido lenta en encontrar soluciones en pro de reducir las vulnerabilidades.

Costa Rica ocupó el puesto 54 entre 184 países clasificados según sus capacidades de gobernabilidad del riesgo² (Lavell et al., 2010 En: GAR, 2011) posición que nos alerta y

¹ López, M.L. 2012. Puentes seguros. La prioridad de los puentes en esta administración es sin precedentes (presentación en formato digital) en:

<http://www.nacion.com/2012-01-14/Opinion/puentes-seguros.aspx> La Nación. 14/01/2012.

² El mismo pretendía medir las condiciones que favorecen o no la eficiencia y eficacia en el quehacer gubernamental. Incluye aspectos institucionales, de aplicación de normatividad y leyes, ejercicio de la democracia y el derecho de la participación ciudadana, el acceso a una prensa libre, a la no existencia de corrupción o a la injerencia de decisiones gubernamentales, al nivel de la concertación y coordinación entre los niveles de gobierno sectorial y territorial entre otros.

nos dice hay que mejorar en coordinación interinstitucional, control de la corrupción, procesos de descentralización y participación ciudadana entre otros, tanto desde el gobierno nacional como local.

Frente a escenarios de variabilidad climáticas urge reorientar el ordenamiento territorial de Costa Rica; el fortalecimiento financiero, político y técnico de los gobiernos locales (responsables de planificar y regular el territorio) y las capacidades de gobernabilidad del riesgo y temas afines (ordenamiento territorial y ambiente) en pro de no aumentar la fragilidad ambiental y territorial dentro de los territorios jurisdiccionales donde pareciera ser que cada vez que se superan por algunos milímetros los promedios de precipitación, los desastres empiezan a manifestarse debido a los niveles de vulnerabilidad y exposición que territorios y sectores han alcanzado al son de un proceso de desarrollo nacional y local que no ha terminado de incorporar en su planificación y presupuestos de inversión pública (y privada) la reducción del riesgo de desastre.

Bibliografía

Aguilar, N. Vecinos de Parrita temen nuevas inundaciones. En: Diario La Nación. 1 de octubre de 2010.

Arguedas, C. Ruptura de dique permitió inundación total en Parrita. En: Diario La Nación. 5 de noviembre de 2010.

Brenes, A. 2012. Ponencia Apartado Gestión del Riesgo. Capítulo Armonía con la Naturaleza. Informe No. 18 Estado de la Nación. 2012

CNE. Departamento de Comunicación Institucional. 2012. Comunicado de Prensa. 13 de marzo del 2012.

COENOS. 2010. Boletín del ENOS. Comisión Interinstitucional para el Estudio del Fenómeno El Niño-Oscilación del Sur; Instituto Meteorológico Nacional. No. 33. San José, Costa Rica.

COENOS. 2010. Boletín del ENOS. Comisión Interinstitucional para el Estudio del Fenómeno El Niño-Oscilación del Sur; Instituto Meteorológico Nacional. No. 34. San José, Costa Rica.

COENOS. 2010. Boletín del ENOS. Comisión Interinstitucional para el Estudio del Fenómeno El Niño-Oscilación del Sur; Instituto Meteorológico Nacional. No. 35. San José, Costa Rica.

COENOS. 2010. Boletín del ENOS. Comisión Interinstitucional para el Estudio del Fenómeno El Niño-Oscilación del Sur; Instituto Meteorológico Nacional. No. 36. San José, Costa Rica.

COENOS. 2010. Boletín del ENOS. Comisión Interinstitucional para el Estudio del Fenómeno El Niño-Oscilación del Sur; Instituto Meteorológico Nacional. No. 38. San José, Costa Rica.

COENOS. 2010. Boletín del ENOS. Comisión Interinstitucional para el Estudio del Fenómeno El Niño-Oscilación del Sur; Instituto Meteorológico Nacional. No. 40. San José, Costa Rica.

COENOS. 2011. Boletín del ENOS. Comisión Interinstitucional para el Estudio del Fenómeno El Niño-Oscilación del Sur; Instituto Meteorológico Nacional. No. 41. San José, Costa Rica.

COENOS. 2011. Boletín del ENOS. Comisión Interinstitucional para el Estudio del Fenómeno El Niño-Oscilación del Sur; Instituto Meteorológico Nacional. No. 44. San José, Costa Rica.

COENOS. 2011. Boletín del ENOS. Comisión Interinstitucional para el Estudio del Fenómeno El Niño-Oscilación del Sur; Instituto Meteorológico Nacional. No. 45. San José, Costa Rica.

COENOS. 2011. Boletín del ENOS. Comisión Interinstitucional para el Estudio del Fenómeno El Niño-Oscilación del Sur; Instituto Meteorológico Nacional. No. 46. San José, Costa Rica.

Contraloría General de la República. 2012. División de Fiscalización DFOE-AE-IF-06-2012. 2012. Informe cerca de la gestión del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo en la Implementación del Plan Nacional de Desarrollo Urbano. 31 Julio, 2012.

Convenio Interministerial MIDEPLAN/MAG. 2010. Impacto Económico de los Eventos Naturales y Antrópicos extremos en Costa Rica. 1988-2009. 2010

Convenio Interministerial MIDEPLAN/MAG. 2011. Evaluación del impacto económico provocado por los fenómenos ciclónicos Nicole y Tomás en Costa Rica en el año 2010. Noviembre, 2011.

DesInventar. Sistema de inventario de efectos de desastres. Versión 2012.05.1099. En: <http://online.desinventar.org/>

EIRD/ONU. 2011. Informe de evaluación global sobre la reducción del riesgo de desastre. Revelar el riesgo, replantear el desarrollo. Ginebra. 2011

Instituto Nacional de Estadística y Censos (Costa Rica). 2011. X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda: Resultados Generales / Instituto Nacional de Estadística y Censos. 2011. San José

Instituto Meteorológico Nacional. 2011. Boletín Meteorológico Mensual (presentación en formato digital) en, http://www.imn.ac.cr/boletin_meteo/historial/2010/BMET072010.pdf Julio, 2010. ISSN No. 1654-0465.

Instituto Meteorológico Nacional. 2011. Boletín Meteorológico Mensual (presentación en formato digital) en, http://www.imn.ac.cr/boletin_meteo/historial%20boletines.html#HERMES_TABS_1_1 .Diciembre, 2011. ISSN No. 1654-0465

Instituto Meteorológico Nacional 2008. Clima, variabilidad y cambio climático en Costa Rica. Programa de Cambio Climático. Segunda Comunicación Nacional. Instituto Meteorológico Nacional (IMN), Comité Regional de Recursos Hidráulicos (CRRH-SICA). MINAET, PNUD, GEF. San José, Costa Rica.

Díaz, L. 1.500 personas en albergues; lluvia se mantendrá hasta viernes. En: Diario La Nación. 4 de noviembre de 2010.

Loaiza, V. Caos urbano y basura disparan inundaciones en 45 cantones. En: Diario La Nación. 22 de agosto de 2010.

Loaiza, V. Aguaceros asestan gran golpe económico al país. En: Diario La Nación. 4 de noviembre de 2010.

López, M.L. 2012. Puentes seguros. La prioridad de los puentes en esta administración es sin precedentes (presentación en formato digital) en, <http://www.nacion.com/2012-01-14/Opinion/puentes-seguros.aspx> La Nación. 14/01/2012.

MIVAH. 2011. Política Nacional de Ordenamiento Territorial 2012-2040. Contexto y Línea Base. Agosto, 2011. San José. MIVAH. 201. Política Nacional de Ordenamiento Territorial 2012-2040. Documento borrador. Mayo, 2012

Solano, J., Villalobos, R. Regiones y subregiones climáticas de Costa Rica. Departamento de Gestión del Desarrollo. Instituto Meteorológico Nacional. San José, Costa Rica.

Ureña, M.; Gutiérrez, A. CNE destina ¢100 millones a inundaciones en Guanacaste. En: Diario La Nación. 27 de mayo de 2010.

Vargas, O; Aguilar, M., Alfaro, X. Aludes y lluvias dejan 21 muertos y 19 desaparecidos. En: Diario La Nación. 5 de noviembre de 2010.