



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO  
DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍA

---

**TESIS**

**La participación ciudadana en la gestión local  
del riesgo de desastres. El caso de la subcuenca  
del río Caldera (Panamá), 2008-2013**

---

TESIS  
PARA OBTENER EL GRADO DE  
**DOCTORA EN GEOGRAFÍA**

PRESENTA  
**CATALINA ELVIRA ESPINOSA VEGA**

DIRECTOR  
**DR. JUAN CARLOS ARRIAGA RODRÍGUEZ**

ASESORES  
**DR. DAVID VELÁZQUEZ TORRES**  
**DRA. BONNIE LUCÍA CAMPOS CÁMARA**  
**DRA. MARÍA LOURDES CASTILLO VILLANUEVA**  
**DR. EDUARDO CAMACHO ASTIGARRABIA**  
**DR. ROBERTO EVERARDO BARRIOS**  
**DR. RAFAEL ROMERO MAYO**



CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO, DICIEMBRE DE 2016



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO  
DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍA

TRABAJO DE TESIS BAJO LA SUPERVISIÓN DEL COMITÉ DEL  
PROGRAMA DE DOCTORADO Y APROBADA COMO REQUISITO PARA  
OBTENER EL GRADO DE:

DOCTORA EN GEOGRAFÍA

COMITÉ DE TESIS

DIRECTOR:

DR. JUAN CARLOS ARRIAGA RODRÍGUEZ

ASESOR:

DR. DAVID VELÁZQUEZ TORRES

ASESORA:

DRA. BONNIE LUCÍA CAMPOS CÁMARA

ASESORA:

DRA. MARÍA LOSRRES CASTILLO VILLANUEVA

ASESOR:

DR. EDUARDO CAMACHO ASTIGARRABIA

ASESOR:

DR. ROBERTO EVERARDO BARRIOS

ASESOR:

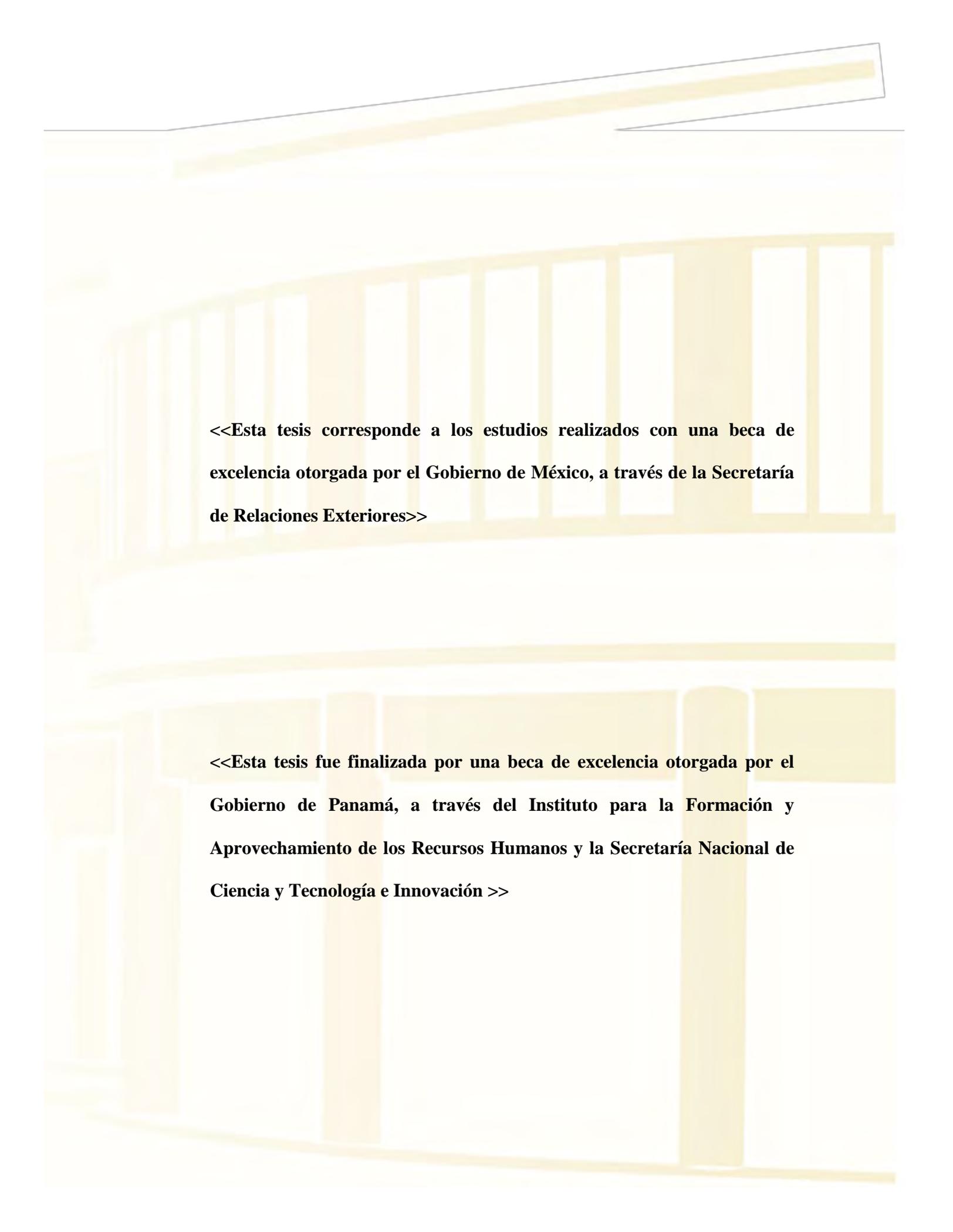
DR. RAFAEL ROMERO MAYO

CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO, DICIEMBRE DE 2018



UNIVERSIDAD DE  
QUINTANA ROO  
AREA DE TITULACION





**<<Esta tesis corresponde a los estudios realizados con una beca de excelencia otorgada por el Gobierno de México, a través de la Secretaría de Relaciones Exteriores>>**

**<<Esta tesis fue finalizada por una beca de excelencia otorgada por el Gobierno de Panamá, a través del Instituto para la Formación y Aprovechamiento de los Recursos Humanos y la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación >>**

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. LA GESTIÓN LOCAL DEL RIESGO POR INUNDACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA DE LA GEOGRAFÍA DE LOS RIESGOS	15
1.1. El riesgo, la gestión del riesgo de desastres y la gestión local del riesgo de desastres	15
1.1.1. El riesgo de desastres	16
1.1.1.1. Los enfoques del riesgo de desastres	23
1.1.2. La gestión del riesgo de desastres (GRD)	28
1.1.2.1. Fases de la gestión del riesgo de desastres	32
1.1.2.2. Modelos de gestión del riesgo de desastres	37
1.1.3. La gestión local del riesgo de desastres (GLRD)	41
1.1.3.1. Caracterización de la gestión local del riesgo de desastres (GLRD)	44
1.1.3.2. Elementos que conforman la gestión local del riesgo de desastres (GLRD)	47
1.1.3.3. La aplicación de la gestión local del riesgo por inundación en un estudio de caso	50
CAPÍTULO 2. FACTORES DEL SUBSISTEMA GEOGRÁFICO-FÍSICO QUE INCIDEN EN LA GESTIÓN LOCAL DEL RIESGO POR INUNDACIÓN.	57
2.1. Factores físicos que caracterizan a la subcuenca del río Caldera	57
2.1.1. Sistema geológico	59
2.1.2. Sistema geomorfológico	75
2.1.3. Sistema edáfico	81
2.1.4. Sistema climático	85
2.1.5. Sistema hidrográfico	93
CAPÍTULO 3. FACTORES DEL SUBSISTEMA SOCIAL QUE INCIDEN EN LA GESTIÓN LOCAL DEL RIESGO POR INUNDACIÓN EN LA SUBCUENCA DEL RÍO CALDERA.	101
3.1. Sistema geográfico humano	101
3.1.1. Desarrollo histórico	102
3.1.1.1. Proceso colonización local, inundaciones registradas y estrategias de gestión local del riesgo realizadas	102
3.1.2. Estructura urbana y poblacional	108
3.1.3. Desarrollo Humano de la subcuenca del río Caldera	113
3.1.4. Migraciones	116
3.2. Sistema económico	118
3.3. Sistema político administrativo	123
3.4. Sistema cultural	143
3.5. Sistema jurídico del Estado panameño relacionado a la gestión local del riesgo por inundación	148

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA GESTIÓN LOCAL DEL RIESGO POR INUNDACIÓN. EL CASO DE LA SUBCUENCA DEL RÍO CALDERA, 2008-2013	157
4.1. El riesgo por inundación en la subcuenca del río Caldera	158
4.2. La gestión local del riesgo por inundación en la subcuenca del río Caldera.	168
4.2.1. Características	168
4.2.1.1. Proceso social complejo y sistémico.	168
4.2.1.2. Participación de la sociedad civil organizada	172
4.2.1.3. Vinculación con los procesos de desarrollo local	176
4.2.1.4. Marco jurídico	180
4.2.2. Elementos que conforman la gestión local del riesgo por inundación	181
4.2.2.1. Conocimiento del espacio bajo amenaza	182
4.2.2.2. Participación de los actores locales en la gestión local del riesgo por inundación	186
4.2.2.3. Planificación participativa	191
4.2.2.4. Base financiera estable	196
4.3. Influencia de los procesos de adaptación a la incertidumbre por la amenaza de inundación en el diseño de políticas de gestión local del riesgo por inundación.	198
4.4. Evaluación del Gobierno Local de la subcuenca del río Caldera sobre la resiliencia a desastres por inundación	203
Conclusiones	
Referencias	
Anexos	

### **Listado de figuras**

Figura 1. Localización de la subcuenca del río Caldera a nivel de la Región Centroamericana	1
Figura 2. Concepto de riesgo según Burton, Kates y White (1968)	3
Figura 3. Proceso de implementación de un sistema local de gestión del riesgo	43
Figura 4. Actores para el diagnóstico de la gestión local de riesgo de desastres	44
Figura 5. Tipos de participación de la sociedad civil	48
Figura 6. Naturaleza de la gestión local del riesgo por inundación	55
Figura 7. Movimiento de placas tectónicas	60
Figura 8. Provincias sismo tectónicas de Panamá	62
Figura 9. Sismicidad de la zona de fractura de Panamá	63
Figura 10. Geología de la subcuenca del río Caldera	64
Figura 11. Sismicidad de las Tierras Altas de Chiriquí	68
Figura 12. Amenaza Volcánica del Barú	70
Figura 13. Deslizamientos en la microcuenca del río Palo Alto	72
Figura 14. Socavación hídrica en el río Palo Alto	73
Figura 15. Geomorfología de la subcuenca del río Caldera	77
Figura 16. Relieve fluvial	78
Figura 17. Terrazas de inundación	79
Figura 18. Meandros	80
Figura 19. Edafología	84
Figura 20. Precipitación y escorrentía mensual en la subcuenca del río Caldera, 1974-2007	90

Figura 21. Hidrología de la subcuenca del río Caldera	95
Figura 22. Caudales máximos históricos del río Caldera. Estación Hidrológica de Jaramillo Abajo, 1974-2014	96
Figura 23. Configuración geográfica de la zona donde se establecieron los primeros caceríos dentro de la subcuenca del río Caldera	103
Figura 24. Centros de Población ubicados fuera de la subcuenca del río Caldera.	109
Figura 25. Centros de Población ubicados dentro de la subcuenca del río Caldera.	109
Figura 26. Estructura de la población de la subcuenca del río Caldera. Censo de Población, 2010	110
Figura 27. Población expuesta a la amenaza por inundación en la subcuenca del río Caldera, durante el período 2008-2013	111
Figura 28. Población en alto riesgo por inundación. Distrito de Boquete, 2008-2013	113
Figura 29. Caseríos o campamentos donde habitan los pobladores de pueblos originarios. Subcuenca del río Caldera	118
Figura 30. Usos del recurso hídrico de la subcuenca del río Caldera	138
Figura 31. Zona de peligro por inundación en la subcuenca del río Caldera	159
Figura 32. Elementos expuestos a la amenaza por inundación en la subcuenca del río Caldera	160
Figura 33. Afectación de las inundaciones en la subcuenca del río Caldera, 1960-2010	161
Figura 34. Pérdida de los elementos expuestos en el valle aluvial. Subcuenca del río Caldera	162
Figura 35. Principales infraestructuras expuestas a la amenaza por inundación del río Caldera	166
Figura 36. Infraestructura pública y social	167
Figura 37. Personal capacitado en el tema	170
Figura 38. Capacidad de convocatoria de las autoridades locales	173
Figura 39. Procesos de Gestión Local del Riesgo por inundación que incorpora la participación ciudadana	174
Figura 40. Logística para la fase de respuesta. Inundación del 22 de noviembre de 2008	175
Figura 41. Proyectos de inversión pública	176
Figura 42. Existencia de programas y proyectos en gestión local del riesgo por inundación	178
Figura 43. Conocimiento sobre la ejecución de obras de mitigación de inundación	179
Figura 44. Conocimiento de los actores sobre el marco jurídico institucional para la gestión local del riesgo por inundación en la subcuenca del río Caldera	181
Figura 45. Conocimiento de los actores locales sobre la existencia de mapas de riesgo por inundación	183
Figura 46. Conocimiento sobre los mecanismos de monitoreo y actualización de la información sobre el riesgo por inundación	185
Figura 47. Conocimiento sobre la existencia de una base de datos sobre el riesgo por inundación	186
Figura 48. Existencia de proyectos de participación ciudadana	187
Figura 49. Conocimiento sobre la existencia de un Plan de Emergencia por inundación	192
Figura 50. Conocimiento sobre la existencia de un Plan de Gestión Local del Riesgo por Inundación en la subcuenca del río Caldera	193

Figura 51. Conocimiento sobre la existencia de un Sistema de Alerta Temprana	195
Figura 52. Conocimiento de rutas de evacuación establecidas para la amenaza por inundación	195
Figura 53. Existencia de fondos locales para la gestión del riesgo por inundación	197
Figura 54. Proceso de implementación de un sistema local de gestión del riesgo por inundación.	217

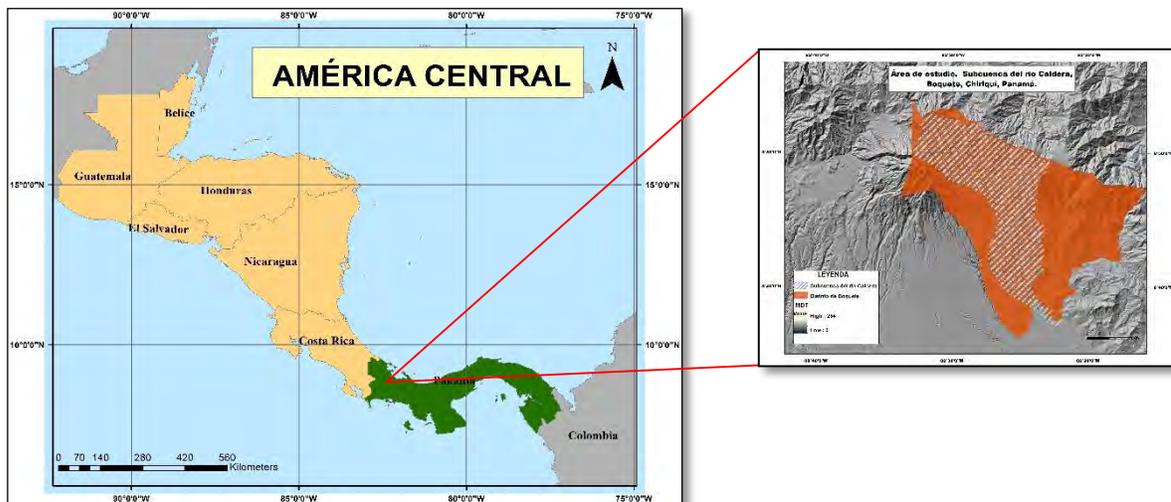
### **Listado de tablas**

Tabla 1. Actores para la Gestión Local del Riesgo por inundación. Subcuenca del río Caldera, Chiriquí, Panamá.	10
Tabla 2. Clasificación de las muestras utilizadas en la recolección de la información. Subcuenca del río Caldera, Chiriquí, Panamá.	10
Tabla 3. Clasificación de las amenazas.	19
Tabla 4. Arco volcánico en el Istmo centroamericano	61
Tabla 5. Fallas y rupturas en zona terrestre del Istmo centroamericano	55
Tabla 6. Principales sismos y terremotos registrados en el Istmo centroamericano, 1972-2003.	68
Tabla 7. Deslizamientos registrados. Subcuenca del río Caldera, 1970-2014.	71
Tabla 8. Ciclones tropicales registrados en el Istmo centroamericano, 1924-2014	91
Tabla 9. Inundaciones registradas en el Istmo centroamericano, 1900-2014	97
Tabla 10. Inundaciones registradas. Subcuenca del río Caldera, 1938-2014	99
Tabla 11. Inundaciones registradas por décadas y estrategias de gestión del riesgo realizadas. Subcuenca del río Caldera, 1960-2013.	104
Tabla 12. Instituciones que conforman el Plan de Respuesta a Emergencia de la República de Panamá	131
Tabla 13. Evaluación del Gobierno Local de la subcuenca del río Caldera sobre la resiliencia a desastres por inundación	204

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación doctoral es un estudio cualitativo y cuantitativo sobre la gestión local del riesgo por inundación. Se parte de la experiencia en la aplicación de políticas públicas para la gestión local del riesgo de desastres por inundación y la participación ciudadana, desarrollada en la subcuenca del río Caldera, ubicada en la provincia de Chiriquí Panamá, dentro de las coordenadas geográficas  $8^{\circ} 44' 32''$  y  $8^{\circ} 48' 31''$  latitud norte;  $82^{\circ} 25' 5''$  y  $82^{\circ} 28' 34''$  longitud oeste (ver figura 1), durante el período 2008 a 2013. La subcuenca del río Caldera, al igual que la Región Centroamericana, por sus condiciones físicas y humanas presenta una complejidad que la hace vulnerable a la ocurrencia de fenómenos naturales cotidianos y extremos.

**Figura 1**  
**Localización de la subcuenca del río Caldera a nivel de la Región Centroamericana**



**Fuente:** Elaboración propia con base en la capa de América Central, Natural Earth. (2016). Base de datos disponible en: <http://www.naturalearthdata.com/about/>. Fecha de consulta: 9 de marzo de 2016. Copyright 2016 por Natural Earth; capa de subcuenca del río Caldera, Modelo Digital de Terreno y distrito de Boquete: Base de datos del Instituto de Geociencias de la Universidad de Panamá.

En consecuencia, la subcuenca del río Caldera se ubica dentro de una zona de multiamenazas caracterizada por un alto riesgo de inundación, en donde se han afectado directa

e indirectamente la seguridad de 11, 126 personas. Las políticas públicas para la gestión local del riesgo de desastres por inundación desarrolladas durante el período señalado, se apoyan en un modelo de gestión del riesgo de desastres que se basa en la atención a las emergencias y carente de una participación ciudadana, lo cual deriva en el diseño de estrategias y selección de mecanismos poco eficientes para reducir el riesgo a desastre por inundación dentro del área de estudio.

Derivado de esta problemática, el objetivo de esta investigación es explicar las causas de fondo que generan el riesgo por inundación dentro del área de estudio y con base en los resultados, se propone una gestión local del riesgo por inundación en la subcuenca del río Caldera, que contribuya a la eficacia de su ejecución con la participación de los actores locales y que contemple las principales entidades y elementos dentro del sistema social del distrito de Boquete, sean de carácter físico y humano.

El objeto de estudio “la gestión local del riesgo por inundación” que se propone en esta investigación, se ubica dentro de los estudios de la Geografía de los Riesgos, como una línea de investigación de la Geografía Humana. La Geografía de los Riesgos se fundamenta en la conceptualización de la ciencia geográfica a partir de las investigaciones de Barrows (1923), White (1945), Burton (1964) y Kates (1971). Pero tal y como expresa Olcina (2011):

Los trabajos de White, Burton y Kates fueron los primeros en manejar el concepto de riesgo en sentido moderno y otorgan un enfoque global (importancia del factor humano en la consideración del grado del riesgo) al tratamiento de los eventos excepcionales de la naturaleza (geofísicos y atmosféricos). [Ver figura 2] (p. 193)

Atendiendo a la afirmación de Olcina (2011), es preciso destacar algunas de las aportaciones de estos científicos relacionado a la Geografía de los Riesgos. Así por ejemplo Burton y Kates (1964) consideran que el manejo del uso de los recursos lleva al hombre a un

contrato más cercano con la naturaleza y definen el riesgo natural como “aquellos elementos del medio físico y biológico nocivos para el hombre y causado por las fuerzas ajenas a él” (p. 412-413). Por su parte White (1945) al referirse a las catástrofes por inundaciones expresa que “las inundaciones son “actos de Dios,” pero las pérdidas por inundaciones son en gran parte actos del hombre. La invasión humana en las llanuras de inundación de ríos explica la alta cifra anual de pérdidas por inundación” (p. 2). El desarrollo de la Geografía de los Riesgos por estos geógrafos se sintetiza en los siguientes principios fundamentales que se constituyeron en la base de sus investigaciones:

- Reducción del impacto a las amenazas, involucrando las relaciones de convivencia en la sociedad y su ambiente.
- Relación de los conceptos: amenaza-vulnerabilidad y riesgo con los recursos naturales.
- La percepción de los riesgos, que ha sido considerado como el aporte más significativo desde el punto de vista geográfico.

**Figura 2**  
**Concepto de riesgo según Burton, Kates y White (1968)**



**Nota:** Las investigaciones geográficas referentes a los riesgos de desastres anteriores a las investigaciones científicas de White, Burton y Kate se basaban en buscar sólo las causas físicas de los desastres y se consideraban los únicos elementos que daban origen a los mismos.

**Fuente:** Elaboración propia.

Lo expuesto anteriormente permite resaltar la importancia del trabajo que los geógrafos en los últimos años han desarrollado para analizar el espacio geográfico, contribuir a su organización en función del sistema físico y humano que se entrelazan y proponer estrategias que permitan reducir los desastres como consecuencia de fenómenos cotidianos y extremos, derivados a su vez del impacto del cambio climático; es decir “muchos geógrafos se preocupan por analizar las relaciones generales entre las poblaciones humanas y el medio” (Calvo, 1984, párr. 4). Es así que atendiendo a las aportaciones de los geógrafos y el nacimiento de la Geografía de los Riesgos como línea de investigación, se deduce dentro de sus estudios la relación dinámica entre los sistemas físico-geográfico y humano de los lugares expuestos al riesgo.

En este sentido, es perceptible que la Geografía de los Riesgos adquiere diferentes enfoques, muchos de ellos relacionados entre sí. De los principales enfoques existentes, la presente investigación se fundamenta en la Ecología Política que será ampliada en el capítulo 1. De manera general se puede afirmar que la Ecología Política presenta una gama de definiciones que se fundamentan en las perspectivas de cada línea de investigación desarrollada. “Algunas definiciones hacen hincapié en la economía política, mientras que otras apuntan a las instituciones políticas más formales; algunas hacen hincapié en los cambios ambientales, mientras que otras enfatizan las narrativas o historias acerca de este cambio” (Robbins, 2012, p. 14). Atendiendo a estas consideraciones, la presente investigación se enmarca conceptualmente a una Ecología Política de los desastres, que busca las causas de fondo de los mismos en el sistema social del distrito de Boquete y que considera sus entidades y elementos para determinar aquellos que influyen en la eficacia de la gestión local del riesgo por inundación en la subcuenca del río Caldera. Es decir, el marco conceptual desarrollado considera la Ecología Política desde la perspectiva geográfica que investiga las “relaciones entre los miembros de una comunidad,

las relaciones de esa comunidad con su entorno natural y las relaciones entre la sociedad civil y las instituciones políticas de esa comunidad” (ponencia, Oliver-Smith, 2013).

Partiendo de estas afirmaciones surgió la siguiente interrogante que guió la investigación:

¿Cuáles constituyen los elementos de una política de gestión del riesgo por inundación para la subcuenca del río Caldera, basados en la gestión local a través de la participación ciudadana?

Para responder la anterior pregunta de investigación se establecen los siguientes objetivos de investigación:

### **Objetivo General**

Analizar y evaluar la eficacia de la gestión local del riesgo por inundación y la trascendencia de la participación ciudadana como elemento fundamental en la subcuenca del río Caldera, distrito de Boquete, provincia de Chiriquí, República de Panamá; 2008-2013.

### **Objetivos específicos**

1. Definir, conceptualizar, caracterizar, los elementos conceptuales de la gestión local del riesgo.
2. Describir los factores del sistema geográfico físico que inciden en la gestión del riesgo en la subcuenca del río Caldera.
3. Identificar y caracterizar los factores de la geografía humana, así como las estructuras histórica, económica, política, cultural y jurídica que inciden en la actualidad en la gestión local del riesgo por inundación en la subcuenca del río Caldera.

4. Analizar y evaluar los procesos de planificación para la gestión local del riesgo por inundación en la subcuenca del río Caldera, y establecer los elementos para la aplicación de la gestión local de riesgo por inundación mediante la participación ciudadana.

### **Metodología aplicada**

La presente investigación se basa en una metodología tipo mixto, pues combina aspectos de la investigación cualitativa como cuantitativa. Su marco teórico se fundamenta en la Teoría de Sistemas Sociales (Luhmann, 1998); una teoría sociológica que analiza fenómenos sociales a partir de la identificación de las estructuras sociales, enfatizando en las interacciones entre los subsistemas del sistema social. El marco teórico y los conceptos sistema, subsistema y actor social permiten realizar el análisis de la compleja relación entre los subsistemas geográfico físico-humano, el económico, el político, el cultural y el jurídico que generan el riesgo por inundación y las amenazas en la subcuenca del río Caldera, durante el período 2008 a 2013 y que influyen en la eficacia de la gestión local del riesgo por inundación.

A partir de este marco teórico se realiza el análisis del espacio geográfico físico y social de manera integral y fundamentada en la identificación de las entidades y elementos que determinan el objeto de estudio, que representan las variables de estudio y que permiten la comprobación de la hipótesis de la investigación. En este sentido, del sistema geográfico-físico se seleccionó unidades geográficas de la geología como la composición material de la corteza terrestre, fallas, tectónica de placas, volcanes; de la geomorfología: el relieve terrestre y sus modificaciones o formas; del suelo: tipos, clasificación; del clima: temperatura, precipitación, viento, humedad, evapotranspiración y por último de la hidrografía: red fluvial, cauce, caudal y régimen fluvial.

La identificación, recolección de la información y el análisis de los elementos señalados en el párrafo anterior y que conforman el sistema geográfico-físico desarrollado en la presente investigación, se fundamentó metodológicamente en la revisión bibliográfica y se siguió los enfoques de Zinck (1988); Verstappen y col. (1991); Strahler y Strahler (2005) y Zinck (2012). Posteriormente se programaron trabajos de campo en los siguientes períodos: del 12 de diciembre de 2011 al 11 de febrero de 2012; del 15 de septiembre al 12 de octubre de 2012 y del 09 de octubre al 20 de noviembre de 2013. En los trabajos de campo y para la caracterización de las unidades geográficas y la identificación de las geoformas existentes en la subcuenca del río Caldera se utilizó el método directo sobre la base del criterio experto o método heurístico aplicados en la geomorfología.

Para la recopilación de la información se utilizó una cámara digital Panasonic DMC-FZ35 de 16 megapíxeles (Japón), además se utilizó un GPS marca Trimble JUNO SC series (Estados Unidos, EUA), la hoja topográfica de Boquete: serie E762, hoja 3742 III (Instituto Geográfico Nacional “Tomy Guardia”, 1993) y fotografías aéreas a escalas 1:5 000 y 1:10 000 de Boquete, Panamá (Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia, 1977 y 1979). Posterior al trabajo de campo se realizó el tratamiento informático y la revisión de las bases de datos Redhum, 2008; DesInventar, 2013; DesInventar 2014; USGS, 2014; Bases de datos del Instituto de Geociencias de la Universidad de Panamá generadas a través de la Red Sismológica de la Universidad de Panamá, 2014; IRIS, 2014; National Hurricane Center, 2014; ETESA, 2014. Con base a las informaciones recopiladas se inició el análisis cartográfico y se utilizaron capas de datos en formato vectorial y raster para crear mapas a escala 1:50 000 utilizando el programa ArcMap 10 de la empresa Environmental Systems Research Institute (ESRI) (California, EUA).

Por otra parte, es preciso resaltar el sistema geográfico-humano, considerado un factor híbrido en conjunto con el factor físico por la Geografía de los Riesgos, ya que algunas de las

acciones antrópicas modifican y alteran el espacio físico donde se desarrollan, se constituyen en elementos causales y generadores de los desastres. Aunque los sistemas geográfico físico y geográfico humano se analizan de manera independiente en el capítulo 2 y 3 respectivamente, no son ajenos entre sí, ya que se desarrollan en un mismo espacio que es físico y social, que se deduce en el capítulo 4. En cuanto al sistema geográfico-humano una serie de factores y elementos se conjugan para que pueda implementarse la gestión local del riesgo por inundación. Aunque la realidad social en el distrito de Boquete no es distinta a la de otras regiones de Centroamérica, los aspectos institucionales, jurídicos y culturales marcan la diferencia en cuanto a la viabilidad de este tipo de gestión del riesgo.

Del sistema geográfico-humano se detectan aquellos elementos que inciden en el incremento de las amenazas en la subcuenca del río Caldera y que condicionan la eficacia de la gestión local del riesgo por inundación, como: el proceso de colonización, la distribución espacial, el dinamismo, el tamaño y las características de la estructura poblacional; las actividades económicas preponderantes en el área; la estructura político-administrativa local (del distrito de Boquete), ya que la gestión del riesgo está determinada principalmente por las instituciones públicas.

La estructura económica también ha determinado el diseño de la gestión local del riesgo por inundación en la subcuenca del río Caldera, por lo cual se seleccionaron elementos de análisis como los programas gubernamentales relacionados al financiamiento de la gestión del riesgo de desastres en la República de Panamá, además los mecanismos de financiamiento y la actividad económica local. En cuanto la estructura política-administrativa, se consideró el tipo de gobierno, los poderes del Estado, la división política administrativa, las políticas públicas que tienen relación con la gestión local del riesgo por inundación, desde la emanación de las políticas internacionales hasta el ámbito nacional y local. Así mismo se contemplan algunos

programas y proyectos desarrollados por el Gobierno Nacional en el ámbito local, relacionado al objeto de estudio.

En cuanto a la estructura cultural es importante considerar las poblaciones asentadas en las zonas de afectación de la subcuenca del río Caldera. Es así que se seleccionaron como unidades de análisis: la religión, conocimiento y percepción sobre el riesgo de inundación, participación de la población, relaciones de poder generadas en la comunidad y los medios de vida de la población. Finalmente se considera el sistema jurídico, conformado por los instrumentos normativos vigentes establecidos desde la escala internacional, nacional y local relacionado a la gestión del riesgo de desastres.

Para el análisis del sistema geográfico humano el trabajo de campo realizado permitió la interacción con los actores que pertenecen al sistema social del distrito de Boquete. El enfoque cualitativo se efectuó a través de un proceso inductivo con el fin de cumplir con los objetivos propuestos. La determinación y clasificación de las muestras no probabilísticas, se fundamentó en los planteamientos de Bollín (2003) basado en las experiencias obtenidas en América Central, que se describe en el capítulo 1. Es así que se procedió a la identificación de cada uno de los actores claves para la gestión local del riesgo por inundación en la subcuenca del río Caldera (ver tabla 1) y a partir de los actores locales identificados, se seleccionó la muestra con las siguientes clases: muestra de expertos, muestra de caso o tipo, muestra por cuota.

Para la recolección de los datos se utilizaron las siguientes técnicas: cuestionario, observación cualitativa, entrevistas semiestructuradas, entrevistas abiertas, revisión de documentos y grupo de enfoque. En consecuencia se autoadministraron en forma individual 20 cuestionarios y por vía correo electrónico 40 cuestionarios; de estos cuestionarios se respondieron 25 en total, se realizaron 5 observaciones cualitativas, 36 entrevistas semiestructuradas y abiertas, se revisaron documentos relacionados al tema del riesgo de

desastres (Acuerdos Municipales y Actas de los Concejos Municipales), se realizaron 6 sesiones con grupos de enfoques según los actores existentes en la subcuenca del río Caldera y asentamientos aledaños. Para cada una de estas técnicas, se recopilaron datos fotográficos y de audios. Se fotocopiaron y escanearon los documentos necesarios (ver tabla 2).

**Tabla 1. Actores para la Gestión Local del Riesgo por Inundación. Subcuenca del río Caldera, Chiriquí, Panamá**

Autoridades locales	Organismos de seguridad	Instituciones gubernamentales	Sector educativo y eclesiástico	Organizaciones no gubernamentales	Sector privado	Líderes no formales
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alcalde Municipal</li> <li>HR. De corregimientos</li> <li>Corregidores</li> <li>Junta de Planificación</li> <li>Juntas Comunales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SINAPROC</li> <li>Cruz Roja</li> <li>Cuerpo de Bomberos</li> <li>Policía Nacional</li> <li>Sistema Único de Manejo de Emergencias 9-1-1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MINSA</li> <li>CSS</li> <li>MOP</li> <li>MIDA</li> <li>Ministerio de Ambiente</li> <li>IDIAP</li> <li>BDA</li> <li>CA</li> <li>BN</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supervisor de zona escolar.</li> <li>Directores de Escuelas Secundarias</li> <li>Directores de escuelas y colegios particulares.</li> <li>Representante de la Iglesia Católica</li> <li>Representantes de las iglesias.</li> <li>Lirio del Valle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ADIB</li> <li>Asociación de Ambientalistas Comité Administrativo de Acueducto Rural de Palo Alto y Mejoramiento de la Comunidad (CARPAMEC).</li> <li>Comité de acueducto de Jaramillo Arriba.</li> <li>Asociación de beneficiadores y exportadores de café.</li> <li>Feria de las Flores y el Café.</li> <li>Club Rotary</li> <li>Club 20-30</li> <li>Club de Leones</li> <li>Amigos de Boquete</li> <li>Damas Rosadas</li> <li>3ª edad y jubilados</li> <li>RealBoquete</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cámara de Turismo de Boquete.</li> <li>Comerciantes</li> <li>Cooperativa de Ahorro y Créditos: CACSA,</li> <li>TRANSBU RSA</li> <li>Transporte Rivera.</li> <li>Cooperativa hortícola y de Mercadeo RL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Líderes dentro de los corregimientos</li> <li>Personas afectadas por inundaciones</li> <li>Pueblos originarios.</li> <li>Residentes extranjeros</li> <li>Localidades: <ul style="list-style-type: none"> <li>-Bajo Mono</li> <li>-Los Naranjos</li> <li>-Cabecera</li> <li>-Wilson</li> <li>-Palo Alto</li> <li>-Los Jaramillo (Qda. La Zumbona)</li> <li>-Arco Iris</li> <li>-Qda. Agustín</li> </ul> </li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia con base en la clasificación de Bollín (2013).

**Tabla 2. Técnicas de recolección de la información de acuerdo a la muestra seleccionada**

Técnica/clasificación de actores	Actores que participaron	Fecha y hora	Evidencia
<b>1. Cuestionario</b> a) <b>Autoridades locales</b>	Alcalde Municipal de Boquete: Manolo Ruíz Honorable Representante del Corregimiento de Alto Boquete: Guadalupe Espinosa Corregidora del Corregimiento de Bajo Boquete: Walkiria Castillo Arquitecto Municipal: Benjamín García	15 /09 al 12/10/2012	Cuestionarios desarrollados
b) <b>Organismos de seguridad</b>	Cuerpo de Bomberos de Panamá, sede Boquete Policía Nacional, sede Boquete		

Continuación tabla 2

Técnica/clasificación de actores	Actores que participaron	Fecha y hora	Evidencia
c) <b>Sector educativo</b>	Escuela Palo Alto (Público) Escuela Octavio López Pascal (Público) Escuela Alto Boquete (Público) Centro Básico Josefa Montero de Vásquez (Público) Colegio Parroquial Pío XII (Privado) Instituto Guadalupano (Privado) Colegio El Buen Pastor (Privado)		
d) <b>Instituciones gubernamentales</b>	Ministerio de Salud (MINSA) Caja de Seguro Social (CSS) Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) Banco de Desarrollo Agropecuario (BDA) Caja de Ahorros (CA) Banco Nacional de Panamá (BNP)		
e) <b>Instituciones no gubernamentales</b>	Reciclaje, Ambiente y Limpieza (Real Boquete) Asociación para el Desarrollo Integral de Boquete (ADIB) Club 20-30 Fundación Biblioteca de Boquete		
f) <b>Sector privado</b>	Cooperativa de Ahorro y Crédito San Antonio (CACSA) Transporte Rivera S.A		
2. <b>Entrevista semiestructurada</b> a) <b>Autoridades locales</b>	Alcalde Municipal de Boquete: Manolo Ruíz	24/10/2013 11:23	Audio Imagen
	Presidente del Concejo Municipal de Boquete: José Quiróz	24/10/2013 12:00	Audio Imagen
	Honorable Representante del Corregimiento de Palmira Leonel Moreno	24/10/2013 12:05	Audio Imagen
	Honorable Representante del Corregimiento de Los Naranjos Gloria Gómez	24/10/2013 12:30	Audio Imagen
	Honorable Representante del Corregimiento de Caldera Elys Ríos	25/10/2013 19:24	Audio Imagen
	Honorable Representante del Corregimiento de Alto Boquete Guadalupe Espinosa	12/11/2013 12:44	Audio Imagen
	Honorable Representante del Corregimiento de Bajo Boquete Marcial Suárez	12/11/2013 17:24	Audio Imagen
	Vice-Alcalde Municipal de Boquete Natividad Castillo	16/11/2013 17:04	Audio Imagen
b) <b>Autoridades regionales</b> <b>Gobernadora de la Provincia</b> <b>Organismos de seguridad (COE-Chiriquí)</b> <b>Planificadores</b>	Vice-Gobernador de la Provincia de Chiriquí: Florencio Sánchez	18/11/2013 14:23	Audio Imagen
	Director Regional del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) y del Centro de Operaciones de Emergencia (COE) de la Provincia de Chiriquí: Abelardo Serrano	18/11/2013 15:45	Audio Imagen
c) <b>Especialistas que han realizado estudios en la subcuenca o tiene que ver con la GLRI</b> <b>Ingeniero Municipal</b> <b>Asesor Legal</b> <b>Geógrafos</b> <b>Hidrólogos</b> <b>Planificadores</b> <b>Líderes de los actores</b> <b>Comunicadores sociales que han reportado sobre los riesgos y desastres en el área de estudio.</b>	Coordinadora del Programa de Gestión de Riesgo. Dirección Regional de Educación de Chiriquí: Silka Lasso	22/10/2013 11:31	Audio Imagen
	Ingeniero Municipal de Boquete: Eliécer Lay	23/10/2013 10:09	Audio Imagen
	Periodista Nacional: Itzel Velásquez	24/10/2013 11:07	Audio Imagen
	Oficina de Gestión del Riesgo de la Alcaldía Municipal de Boquete: Manuel Burac	25/10/2013 13:51	Audio Imagen
	Socióloga: Amelia Landau	26/10/2013 18:05	Audio Imagen
	Ingeniero Agrónomo. Conductor del programa radial "Aló Boquete": Carlos Enrique Landau	26/10/2013 18:17	Audio Imagen
d) <b>Sector Educativo y Eclesiástico</b>	Pastor Iglesia Evangélica Lirio del Valle Iván Ríos	14/11/2013 15:56	Audio Imagen
	Párroco de la Iglesia Católica, San Juan Bautista de Boquete: Ernesto Palma	14/11/2013 16:26	Audio Imagen
	Supervisor de Educación. Zona Escolar N° 7: Alcibiades Aguilar	18/11/2013 13:27	Audio Imagen
e) <b>Organizaciones no gubernamentales</b>	Miembro de la Asociación Integral para el Desarrollo de Boquete (ADIB): María Ruíz	21/10/2013 13:27	Audio Imagen
	Asociación para la Conservación de la Biosfera: Ezequiel Miranda	22/10/2013 18:52	Audio Imagen

Continuación tabla 2

Técnica/clasificación de actores	Actores que participaron	Fecha y hora	Evidencia
	Miembro de la Asociación Vida, Salud, Ambiente y Paz de Boquete Gladys de Rodríguez	25/10/2013 10:52	Audio Imagen
	Presidente de la Comisión de Alerta-Club de Leones de Boquete: Ulises Guerra	19/11/2013 12:13	Audio Imagen
f) Sector Privado	Presidente de la Cámara de Turismo de Boquete. Empresa: Boquete Tree Trek Jorge Tovar	17/10/2013 11:33	Audio Imagen
	Oficial encargado de la Cooperativa de Ahorro y Crédito San Antonio(CACSA)-Sucursal Boquete: Karin Córdoba	18/11/2013 8:47	Audio Imagen
3. Entrevistas abiertas Personas que viven dentro de las localidades en riesgo por inundación	Comunidad: Palo Alto-Adela Caballero	25/10/2013 12:47	Audio Imagen
	Comunidad: Arco Iris-Cecilia de Burbano	27/10/2013 21:14	Audio Imagen
	Comunidad: Palo Alto Lily Guerra	18/11/2013 12:57	Audio Imagen
	Comunidad de Bajo Mono. Camino Culebra-José Concepción	15/11/2013 11:18	Audio Imagen
	Comunidad: Bajo Mono-Leopoldo Villarreal	15/11/2013 11:55	Audio Imagen
	Comunidad: Bajo Mono-Yazmín Palacio	15/11/2013 12:58	Audio Imagen
	Comunidad: Los Naranjos- Filomena Vega	15/11/2013 14:40	Audio Imagen
	Comunidad: Los Jaramillos Humberto Pitti	15/11/2013 15:18	Audio Imagen
	Comunidad: Jaramillo Arriba José González	15/11/2013 15:40	Audio Imagen
	Comunidad: Bajo Boquete-Luis Carrera	15/11/2013 16:27	Audio Imagen
	Comunidad: Qda. Agustín Leopoldo Castillo Zelaya	16/11/2013 17:10	Audio Imagen
4. Revisión de documentos	Documentos revisados en la web: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Constitución Política de Panamá</li> <li>✓ El Decreto Ejecutivo No.177 (De 30 de abril de 2008) "Por el cual se reglamenta la Ley 7 de 11 de febrero de 2005", referente a la reorganización del Sistema Nacional de Protección Civil.</li> <li>✓ La Política Nacional de Gestión de Riesgo</li> <li>✓ El Plan Nacional de Emergencia de Panamá.</li> <li>✓ El Decreto Ejecutivo N° 41 del 25 de enero de 2013 por el cual se crea la Plataforma Nacional de Gestión Integral de Riesgo de Desastre.</li> </ul>	11/10/2013 15/10/2009	Textos
	✓ Revisión de acuerdos municipales en el concejo Municipal de Boquete	17/10/2013 9:30-12:30	Imágenes Videos Texto
	✓ Cámara de Comercio e Industria de la Provincia de Chiriquí	22/10/2013 11:00-12:45	Planes maestros (versión digital)
	✓ Departamento de Ingeniería Municipal de Boquete	23/10/2013 8:00-12:00	Fotografía áreas digitales Imágenes Audio
5. Grupo de enfoque Tema analizado: La participación ciudadana como elemento fundamental para la eficacia de la gestión local del riesgo por inundación del río Caldera, en el distrito de Boquete, provincia de Chiriquí, República de Panamá 2008-2012”  Sesión 1	Autoridades locales Organismos de Seguridad Instituciones gubernamentales	29/10/2013 10:20 a 12:50	Imágenes Audio Listado de asistencia

Continuación tabla 2			
Técnica/clasificación de actores	Actores que participaron	Fecha y hora	Evidencia
Sesión 2	Autoridades locales Organismos de seguridad Sector educativo Sector eclesiástico Instituciones gubernamentales Instituciones no gubernamentales Sector privado Líderes no formales Especialistas	07/11/2013 10:00- 12:17	Imágenes Audio Listado de asistencia
Sesión 3	Comunidad en general	10:30- 13:00	Imágenes Audio
Sesión 4	Autoridades locales Organismos de seguridad Sector educativo Sector eclesiástico Instituciones gubernamentales Instituciones no gubernamentales Sector privado Líderes no formales Especialistas Comunidad	13/11/2013 11:50-13:25	Imágenes Audio Listado de asistencia
Sesión 5	Comunidad en General	13/11/2013 17:24-18:50	Audio Listado de asistencia
Sesión 6	Autoridades locales Organismos de seguridad Sector educativo Sector eclesiástico Instituciones gubernamentales Instituciones no gubernamentales Sector privado Líderes no formales especialistas	19/11/2013 10:20-13:25	Imágenes Audio Listado de asistencia

**Fuente:** Elaboración propia

Además, los resultados obtenidos en el proceso de investigación, permitieron evaluar el gobierno local de la subcuenca del río Caldera sobre la resiliencia a desastres por inundación, con base a la autoevaluación para los gobiernos locales (LGSAT), presentada por la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR, 2013), a través de la “Campaña Mundial Desarrollando Ciudades Resilientes” que se ampliará en el capítulo 1.



## **CAPÍTULO 1. LA GESTIÓN LOCAL DEL RIESGO POR INUNDACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA DE LA GEOGRAFÍA DE LOS RIESGOS**

El presente capítulo tiene como objetivo definir y caracterizar a los elementos de la gestión del riesgo y a partir de ésta, deducir la naturaleza de la gestión local del riesgo por inundación; con este proceso deductivo se llega a la explicación del proceso de implementación de la gestión local del riesgo por inundación, desde un marco conceptual. Para realizar la deducción mencionada anteriormente se presenta la construcción metodológica y conceptual del objeto de estudio: la gestión local del riesgo por inundación (GLRI). En primer lugar se revisan los aspectos teórico-conceptuales del riesgo de desastres, abordando los diferentes enfoques y las propuestas de estos, para el análisis de las “amenazas”, la “vulnerabilidad” y el “desastre”. A continuación se profundiza en la diferenciación de los conceptos gestión del riesgo, gestión del riesgo de desastres y gestión local del riesgo de desastres. De la gestión del riesgo de desastres se identifican sus fases y se describen sus enfoques y modelos. En cuanto a la gestión local del riesgo de desastres, se identifican sus características y naturaleza.

### **1.1. El riesgo, la gestión del riesgo de desastres y la gestión local del riesgo de desastres**

El riesgo de desastres y la gestión pública del riesgo de desastres constituyen creadores y constructores del objeto de estudio de la presente investigación --gestión local del riesgo por inundación--. A causa de ello, debe quedar establecida claramente la conceptualización de ambos términos: El término gestión del riesgo se concibe en esta investigación como un conjunto de estrategias que se realizan en el sistema social, cuyos procesos se encaminan a la reducción del riesgo de desastres. De aquí se desprende el término gestión del riesgo de

desastres en la que se resalta la cohesión de las instituciones que conforman un sistema social, de tal forma que un desastre no perturbe y trastoque el funcionamiento total del sistema y provoque una entropía. La gestión del riesgo de desastres tiene tres dimensiones o modalidades de intervención que se asume dentro de los procesos de planificación de la administración pública (Lavell, 2011; Lavell, 2014): la correctiva, orientada a la reducción de riesgos ya existentes; la reactiva o compensatoria que constituye la respuesta a la emergencia y a la crisis, y la prospectiva o proactiva, que busca evitar el aumento o el desarrollo de nuevos riesgos de desastres a través de estrategias que busquen las causas de fondo que puedan ocasionarlos, no solo en el sistema geográfico-físico, sino también dentro del sistema social.

La gestión del riesgo de desastres es un proceso sistémico con diferentes fases que en conjunto persiguen la estabilidad del sistema social. En cada fase ocurren modelos de intervención o formas de conocer, abordar, describir, analizar y evaluar un problema para lograr reducirlo. Los modelos de intervención están sustentados en determinado enfoque teórico del riesgo de desastres; en esta investigación se adopta el enfoque de la Ecología Política.

De esta manera, desde la perspectiva de la Ecología Política, la gestión local del riesgo de desastres sugiere a las entidades nacionales, descentralizar a nivel local el manejo de desastres, considerando los problemas ambientales existentes e incorporando a todos los actores de la sociedad civil a través de mecanismos de participación ciudadana.

### **1.1.1. El riesgo de desastres**

Para comenzar, la valoración y conceptualización del término riesgo de desastres ha cambiado en la última década. Se trata de un cambio paradigma que ha pasado de una concepción de reducción de riesgos, a la explicación de las causas físicas de los desastres, y de

esto al análisis de las estrategias que mitiguen los daños de los fenómenos naturales cotidianos y extremos. En la actualidad ha tomado fuerza el planteamiento que busca la comprensión del riesgo en la relación entre los factores físicos y sociales, tratando de localizar las causas de fondo que obstaculizan la eficacia de las estrategias de la gestión del riesgo en un determinado sistema social, con el objeto de reducir el riesgo existente.

En este sentido, durante décadas el riesgo de desastres fue referido a los aspectos físicos-naturales, considerados estos aspectos como los únicos elementos que daban origen a los desastres. Sin embargo las investigaciones realizadas por White (1945/1964), Burton (1964) y Kates (1964), desde un modelo sistémico, incorporaron el factor humano al estudio de los riesgos, enfatizando la relación entre sociedad-ambiente y el uso de los recursos naturales por los grupos humanos. Estos aportes fundamentaron el enfoque de la Ecología Humana, que se explicará en el punto 1.1.1.1 y que se constituyen en la base conceptual del enfoque actual de la Ecología Política.

Los postulados conceptuales desarrollados durante la segunda mitad del siglo XX lograron una definición consensuada, hasta hoy de uso común, que define al riesgo como “la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas” (UNISDR, 2009, p. 29). Dicho de otra manera, el riesgo es la probabilidad de que ocurra un desastre al entrelazarse la amenaza y la vulnerabilidad (Wilches-Chaux, 1998; Mansilla, 2000; Lavell, 2001; Cardona, 2008). La amenaza y la vulnerabilidad son los principales componentes del riesgo.

El primer componente del riesgo, la amenaza, se concibe como la posibilidad de que se produzca un fenómeno físico o humano, que puede causar un desastre (Wilches-Chaux, 1998; Mansilla, 2000; Lavell, 2001; Cardona, 2008) o también es referido a “la probabilidad y al valor

de algún evento o eventos futuros” (Eiser et al., 2012, p. 7). Las amenazas pueden clasificarse de diversos tipos y varía según diversos autores (ver tabla 3).

La amenaza está caracterizada por su naturaleza (tipos de amenaza), lugar y extensión geográfica, magnitud e intensidad (potencial de daño) y por su probabilidad de ocurrencia, velocidad de aparición, duración y frecuencia (ciclos de recurrencia)” (Kobler, Jülich y Bloemertz, 2004, p. 10; Van-Westen, Damen y Feringa, 2013, p. 7). Con base a la caracterización anterior, las amenazas pueden causar daños o perturbaciones en las actividades cotidianas de una sociedad, hasta el grado de transformar estructuras, de ahí que se las considera como un factor dentro de una gestión local del riesgo de desastres. Dada la importancia en la gestión local del riesgo de desastres de buscar las causas de fondo del problema y así poder establecer las estrategias que disminuyan los riesgos existentes, se debe analizar las diferentes amenazas que presenta una región o lugar y, a partir de esta consideración, se pueden analizar las amenazas presentes en el subsistema geográfico que compone el sistema socio-espacial específico.

Las amenazas que se analizarán en la presente investigación, sobre la base de la clasificación de Wilches Chaux (1998), Lavell (2001) y Van-Westen et al. (2013), serán las de origen socio-natural, o sea aquellas que tienen su origen en la dinámica de la naturaleza, tomando en consideración como agentes causales las de origen geológico (sismos, terremotos, erupción volcánica, deslizamientos), los hidrometeorológicos (cyclones tropicales e inundaciones) y su interrelación con los factores humanos o antrópicos, ya que tales procesos han modificado las condiciones naturales que caracterizan la subcuenca del río Caldera; se enfatiza en la amenaza por inundación existente en esta subcuenca. Estos factores constituyen entidades de mucha importancia para el estudio sistémico de los riesgos de desastres, dada la carencia en la comunicación de las entidades del sistema social, que ha generado las

problemáticas ambientales existentes, con los efectos del calentamiento global y el cambio climático. Los hechos geográficos y sus consecuentes fenómenos que caracterizan la subcuenca del río Caldera, están condicionados en gran medida por las actividades antrópicas que desequilibran el desarrollo natural de su funcionamiento dentro del espacio geográfico estudiado.

**Tabla 3. Clasificación de las amenazas**

Autor	Clasificación	Agente causal	Ejemplos
<b>Wilches-Chaux, 1998</b>	<b>Naturales</b>	Geológicas	Sismos, terremotos, erupciones volcánicas, tsunamis, deslizamientos
		Hidrometeorológicos o climáticas	Huracanes, tormentas tropicales, fenómeno de El Niño, inundaciones.
	<b>Socionaturales</b>	Dinámica de la naturaleza, con intervención humana	Las inundaciones, las sequías o los deslizamientos, provocadas por la deforestación, el manejo inadecuado de los suelos.
	<b>Antrópicas</b>	Acción humana sobre los elementos de la o sobre la población	Vertimiento de sustancias químico-tóxicas y radioactivas, plaguicidas, residuos orgánicos y aguas servidas, derrames de petróleo.
	<b>Antrópicas Tecnológicas</b>	Actividades potencialmente peligrosas para la comunidad	Fábricas, estaciones de gasolina, depósitos de combustibles o sustancias tóxicas o radiactivas, oleoductos y gasoductos.
<b>Lavell, 2001</b>	<b>Mundo natural</b>	Geológica atmosférica y oceanográfica	Sismos, deslizamientos de tierra, huracanes y tsunamis.
	<b>Naturaleza seudo o socio-natural</b>	Relación del mundo natural con las prácticas sociales	Inundación, deslizamiento y sequía.
	<b>Antropogénicas</b>	Producto de la actividad humana	Casos de explosiones, conflagraciones, derrames de materiales tóxicos, contaminación de aire, tierra y agua.
<b>Van Westen et al., 2013</b>	<b>Naturales</b>	Procesos naturales o fenómenos en el sistema de la Tierra	Terremotos, erupciones volcánicas, huracanes.
	<b>Hechas por el hombre</b>	Modificaciones de los procesos naturales en el sistema de la Tierra causados por las actividades humanas que aceleran / agravan el daño potencial	Degradación del suelo, deslizamientos de tierra e incendios forestales.
	<b>Inducidas por el hombre</b>	Accidentes tecnológicos o industriales, procedimientos peligrosos, la infraestructura fallas o ciertas actividades humanas.	Contaminación industrial, actividades nucleares y radioactividad, desechos tóxicos, ruptura de presas, transporte industrial o accidentes tecnológicos, entre otros.

*Fuente:* Elaboración propia con base en Wilchex Chaux, 1998; Lavell, 2001 y Van-Westen, 2013.

El segundo componente del riesgo es la vulnerabilidad, concepto definido por la UNISDR (2009, p. 34-35) como “las características y las circunstancias de una comunidad,

sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza”. Así mismo la vulnerabilidad se conceptualiza como la exposición de una población a un peligro o a sufrir daños frente al impacto de un evento físico externo (véase Blaikie, Cannon, Davis y Wisner, 1996; Wilches-Chaux, 1998; Lavell, 2001; Cardona, 2008). El grado de exposición de una población está determinado por sus características o circunstancias propias denominadas factores de vulnerabilidad, dentro de los cuales están: los factores ambientales, factores físicos, factores económicos, factores sociales (políticos, ideológicos, culturales, educativos, institucionales y los relativos a la organización) (Wilches-Chaux, 1998, p. 29).

El concepto fue ampliado por Birkmann (2006, p. 11), quien lo identifica, en primer lugar, como una múltiple estructura: como un factor intrínseco del riesgo; la probabilidad de experimentar un daño (centrado en lo humano); una aproximación dualista de susceptibilidad y capacidad de supervivencia. De esta manera, la vulnerabilidad es: susceptibilidad, capacidad de supervivencia, exposición y capacidad de adaptación. Asimismo, la vulnerabilidad es multidimensional, pues abarca rasgos físicos, sociales, económicos, ambientales e institucionales. Para los fines de esta investigación, se recupera la anterior concepción de vulnerabilidad de Birkmann (la vulnerabilidad multiestructural y multidimensional) por considerar los múltiples factores que influyen y determinan el objeto de estudio. El conocimiento del concepto de vulnerabilidad y sus procesos de análisis derivado de las investigaciones sobre los factores que lo determinan, es de gran importancia para comprender cómo una amenaza se convierte en un desastre (véase Tapsell et al., 2010, p. 4; Cutter, 2010, p. 17).

Con base en los conceptos de amenaza y vulnerabilidad mencionados anteriormente, se concluye que el desastre es un término causal, producto de la manifestación de un evento físico cotidiano o extremo y la exposición de la población en ese evento. El desastre es definido como

una interrupción del normal funcionamiento de una comunidad o sociedad, y que puede provocar muertes de personas al igual que pérdidas e impactos materiales, económicos y ambientales que exceden la capacidad de la comunidad o la sociedad afectada para hacer frente a la situación mediante el uso de sus propios recursos (UNISDR, 2009, p. 13-14).

El término desastre ha sido objeto de análisis por teóricos como Romero y Maskrey (1993, p. 7-8), quienes establecen la diferencia entre un fenómeno natural y un desastre natural, y conciben este último como “la correlación entre fenómenos naturales peligrosos (como un terremoto, un huracán, un maremoto, inundación, otros) y determinadas condiciones socioeconómicas y físicas, vulnerables (como la situación económica precaria, viviendas mal construidas, tipo de suelo inestable, mala ubicación de la vivienda)”.

Por su parte, Hewitt (1996, p. 32) analiza al desastre como un enfoque social y lo concibe como la destrucción de las capacidades preexistentes y los medios de acción organizada. Enfatiza la importancia de entender las condiciones sociales desde lo interno de las comunidades, más que desde fuera. A su vez considera que los desastres están vinculados a los temas del desarrollo sobre todo en los países en vías de desarrollo (Hewitt, 2013, p. 1). Al igual que Hewitt (2013), Pelling (2014) relaciona el desastre con el desarrollo y considera que el “desastre es un evento que pone de manifiesto los fracasos del desarrollo acumulados y la vulnerabilidad expresadas en daños y pérdidas” (p. 6).

En tanto, Oliver-Smith (1999, p. 19) presenta un debate amplio sobre la definición del término “desastre”, en la cual esboza la complejidad interna de su definición y los diferentes procesos y eventos que se interrelacionan a lo largo del tiempo (social, ambiental, cultural, político, económico, físico, tecnológico) que contribuyen a desencadenar un desastre. Los planteamientos presentados por Oliver Smith van más allá de aquellos enfocados en la interacción entre la sociedad-ambiente y el papel de las organizaciones en las operaciones de

manejo y reconstrucción de un desastre. Por el contrario, trata de buscar y comprender las causas de fondo de los desastres, ampliando las escalas de la investigación científica.

Cabe señalar que este hecho constituye en la actualidad uno de los retos por el cual un grupo de científicos han propuesto la realización de estudios internacionales a través de una metodología denominada FORIN [*Forensic Disaster Investigations*] (Oliver-Smith, Alcántara, Burton and Lavell, 2016). Esta metodología pretende realizar investigaciones que profundicen en las causas complejas de los desastres. Aunque en la presente investigación no se sigue algunos de los métodos planteados en la metodología FORIN, se fundamenta en algunos de sus elementos sistémicos que permiten identificar las causas de fondo de los desastres, entender los procesos complejos del sistema social que provocan una entropía al sistema y que no permiten la reducción del riesgo de desastres y además, entender la relación entre los factores físicos y sociales (humano-ambientales). Estos aspectos metodológicos son desarrollados más adelante en este mismo capítulo.

En todo caso, es importante señalar que se considera a los desastres desde una perspectiva sistémica, en función de todos los subsistemas que afectan a la gestión local del riesgo. La tesis se apoya en que los factores físicos y sociales tienen igual jerarquía e importancia. Sólo visto de esta manera es que el sistema social local, puede cumplir con el objetivo de reducir el riesgo existente, evitar los riesgos futuros y disminuir los desastres.

Así pues, en esta investigación se plantea que el fin último del manejo del riesgo es lograr la reducción del riesgo existente y evitar los riesgos futuros mediante la gestión del riesgo de desastres (GRD), y más específicamente la gestión local del riesgo de desastres (GLRD), que considere específicamente, la gestión del riesgo por inundación. Esta última estrategia de gestión local del riesgo por inundación tiene como uno de sus instrumentos fundamentales a la participación ciudadana. Se sostiene que la gestión local del riesgo de desastres contribuye en

la disminución de los efectos de un desastre sobre el sistema social, involucrando a las comunidades locales.

Con miras a una comprensión ampliada del objeto de estudio, se presenta la definición de la gestión del riesgo de desastres (GRD).

#### 1.1.1.1. Los enfoques del riesgo de desastres

El riesgo de desastres ha sido abordada desde diferentes enfoques (véase Hewitt, 1983; García, 1993; Maskrey, 1998; Bankoff, 2004; Ribas (1994); Ribas y Saurí, (2006); Lavell, 2001/2005; Cardona, 2004; Castro y Zusman, 2009; Gellert-de Pinto, 2012), mismas que han contribuido a la construcción de un marco conceptual en el que, según Cardona (2004), hay una visión socio-técnica proveniente de las ciencias aplicadas (incluida la Geografía), la Economía y una visión socio-cultural influenciada por teorías sociológicas, psicológicas, antropológicas y culturalistas. A continuación se resume los principales enfoques teóricos en el estudio del riesgo.

- *Enfoque “Fisicalista”*

Este enfoque se conoce también como Tecnocrático o el Enfoque de las Ciencias Naturales. Ha dominado las investigaciones en este campo y se caracteriza porque otorga primacía al estudio de los fenómenos físicos en detrimento de los humanos. Fue desarrollado en el marco de la Geografía Física y considera a los fenómenos naturales como los únicos causantes de los desastres (desastres naturales) y, por lo tanto, sus estudios se centran en predecir los eventos extremos y mitigarlos para proteger de su impacto a la sociedad. Los

postulados de este enfoque se evidencian en los escritos de Thomas y Russell (1956). Los críticos de este enfoque consideran que dentro de sus postulados conceptuales no se contempla la responsabilidad social y política como agentes causales de los riesgos.

- *Enfoque de la Ecología Humana*

El enfoque de la Ecología Humana se centra en la relación dialécticas entre los seres humanos y el medio natural. En el marco de este enfoque, a los desastres se les considera una consecuencia de la interrelación entre la sociedad y su ambiente, a la vez se introduce en el análisis de la percepción y comportamiento humano como elementos importantes en la toma de decisiones para enfrentar los riesgos. Con este enfoque se da el cambio de paradigma en el estudio de los riesgos de desastres, pues incorpora en el análisis al factor humano como una dimensión causal del riesgo. Hace una crítica severa al enfoque “Fisicalista” a la cual califica de reduccionista natural y simplista pues en ésta, los riesgos que intervienen provienen sólo de factores físicos. Uno de los principales exponentes de los postulados de este enfoque fue Barrow (1923), quien consideraba a la Geografía como la ciencia de la Ecología Humana y el único campo de ésta.

Por otra parte, una crítica que se hace al enfoque de la Ecología Humana es que, fuera del contexto de las grandes metrópolis estadounidenses y británicas donde fue desarrollado, sus postulados metodológicos mantienen una lejanía para su aplicación en sociedades no industrializadas.

- *Enfoque de la Economía Política de los desastres*

Este enfoque parte de la teoría de la dependencia para explicar el creciente impacto de los riesgos naturales en los países no desarrollados. Considera que los desastres son el resultado de fallas en la adaptación de los hombres a los riesgos naturales e incorpora la necesidad de estudiar las condiciones políticas y económicas de la sociedad. Plantea que el problema de los desastres es la vulnerabilidad humana. Algunos de estos postulados se plantearon desde la perspectiva de Westgate y O'Keefe (1976), Wijkman y Timberlake (1984), Susman et al. (1983) y Chambers (1989). La crítica de este enfoque se relaciona con su inviabilidad para incorporar los costos ambientales al cálculo económico.

- *Enfoque de Análisis Institucional*

Para el enfoque de Análisis Institucional es importante resaltar el papel de las instituciones intermedias --o de mesoescala-- en el estudio de los riesgos, pues las considera determinantes en el impacto de los fenómenos naturales sobre las áreas poblacionales. Sin más, este enfoque careció de éxitos dentro de los estudios investigativos de los riesgos. Fue postulado por Risa Palm en 1990.

- *Enfoque de la Vulnerabilidad*

El enfoque de la Vulnerabilidad también se conoce como el “enfoque Convencional y Alternativo”. Centra su atención en la vulnerabilidad, pues la considera un componente activo

del riesgo (afirma que “el desastre es la materialización del riesgo”) en la medida de que está condicionada por un fenómeno natural (sucesos puntuales en el tiempo y en el espacio). Sobre el enfoque de la vulnerabilidad se han fundamentado los estudios de Blaikie, Cannon, Davis y Wisner (1996); Hewitt (1997); Wilchex-Chaux (1993); Cutter (2000); Kasperson, Kasperson y Dow (2001); Bankoff, Frerks y Hilhorst (2004).

- *Enfoque de la Ecología Política*

El enfoque de la Ecología Política es uno de los marcos analíticos del riesgo más utilizados en la actualidad y sobre todo se ha constituido en un campo dominante de la investigación humano-ambiental en geografía (Walker, 2005, p. 73). Utiliza algunos de los postulados de la Ecología Humana y la Economía Política. En este sentido, la presente investigación utiliza este enfoque como base para el análisis de los procesos geográficos relacionados al riesgo de desastres y su gestión. Considerando la importancia de la Ecología Política se desarrollará con más detalles los principales aspectos que la conforman.

Según Biersack (2006), el término “Ecología Política” lo utilizó por primera vez el antropólogo Eric Wolf en 1972 “para indicar el estudio de cómo las relaciones de poder median las relaciones humano-ambiental” (p. 3). Posteriormente los trabajos de Burton *et al.* (1978) evidencian el uso de los postulados de la Ecología Política, dada su influencia con el enfoque de la Ecología Humana desarrollado en el trabajo titulado *The Human Ecology of extreme geophysical events* (1968). Es así que se desarrollan aportaciones al enfoque de la Ecología Política y algunos autores consideran que se sustenta en las relaciones entre la sociedad-naturaleza y las estructuras socio-políticas que caracterizan a una determinada sociedad (Blaikie y Brookfield, 1987; Escobar, 1998; Biersack, 1999; Blaikie, 1999; Alimonda, 2006; Leff, 2006;

Sutton y Anderson, 2010; Robbins, 2012; Oliver-Smith, 2013). Considerando esta premisa, según Delgado (2013, p. 57), “la Ecología Política...se puede pensar como herramienta normativa de análisis de las implicaciones, los conflictos y las relaciones de poder asimétricas presentes...en el proceso productivo y reproductivo de la sociedad”. En concordancia con esta afirmación muchos consideran a la Ecología Política como medio para el estudio de los recursos naturales y los conflictos que se generan en él a partir de las actividades humanas, tanto en el medio rural, como urbano.

Por otra parte es importante considerar que la Ecología Política también ha influido en los movimientos sociales que apoyan la conservación ambiental conocido como “el movimiento de la ecología o el movimiento verde” (Atkinson, 1991, p. 18). Así también Forsyth (2003) expresa que “la Ecología Política se ha centrado en la justicia social de controversias ambientales y luchas de recursos en los países en desarrollo” (p. 7). En 2008 Forsyth, realiza un análisis sobre los argumentos de Blaikie y cómo a través de las visiones del orden social se permite el conocimiento de la comprensión del medio ambiente y la política, así como también en favor de las personas vulnerables (p. 762) y concluye que “el reto para la Ecología Política radica en la comprensión tanto del medio ambiente y el cambio político en formas que mejoran la justicia social, pero que no imponen a priori nociones acerca de cada uno” (p. 763).

Para este enfoque los mecanismos causales del riesgo están determinados por la relación de las estructuras sociales (económicas, políticas y de la vida cotidiana). Busca las causas de fondo del desastre y consideran que las poblaciones expuestas al riesgo son agentes activos.

En consecuencia, la Ecología Política se convierte en una guía para conocer las diferentes relaciones que se suceden en un espacio geográfico determinado y además permite el análisis que considere los medios de vida y ajustes o adaptación dentro del sistema social para que, a partir de éstas se establezcan estrategias de reducción del riesgo de desastres

contextualizada a la realidad y considerando el dinamismo y cambio de los factores y elementos que influyen en la gestión local del riesgo por inundación.

Las críticas de este enfoque se centran en la definición de lo político dentro de los procesos ambientales y la forma de cómo se analiza este componente en los procesos de conflicto y degradación ambiental. Asimismo, otra de sus críticas ha sido porque sus análisis se centran en la comprensión de la vulnerabilidad con un análisis escaso en los riesgos físicos. De aquí la importancia de que en los estudios geográficos sobre los riesgos de desastres, se consideren tanto los aspectos físicos, como humanos y los demás factores del sistema social que influyen o determinan los riesgos de desastres que puede presentar un lugar determinado.

### **1.1.2. La gestión del riesgo de desastres (GRD)**

La gestión del riesgo de desastres es un término que se utiliza para comprender los procesos relacionados con la reducción del riesgo de desastres, en un espacio determinado. En su acepción generalizada, la gestión del riesgo es definida como “el enfoque y la práctica sistemática de gestionar la incertidumbre para minimizar los daños y las pérdidas potenciales” (UNISDR, 2009, p. 18).

Por otra parte, el término gestión del riesgo de desastres es conceptualizado a su vez como:

La determinación de la probabilidad de un evento no deseado que surge de una situación o riesgo, las posibles consecuencias negativas que el evento podría lograr, y las acciones que se podrían tomar para evitar las consecuencias negativas o disminuir su impacto. (Black, Bruce and Egener, 2013, p. 4). [En esta conceptualización se contemplan no sólo las estrategias de mitigación, sino también el análisis de la amenaza y la vulnerabilidad, es decir el análisis del riesgo de un lugar determinado].

En consecuencia la gestión del riesgo se concibe como un proceso social complejo, relacionado con la planificación; aplicación de políticas, estrategias, instrumentos y medidas orientadas a impedir, reducir, prevenir y controlar los efectos adversos de fenómenos peligrosos sobre la población y el ambiente. La gestión del riesgo de desastres busca intervenir sobre la amenaza o la vulnerabilidad, pero la búsqueda de estas estrategias debe contar con la participación de todos los actores de la sociedad; sólo de esta forma se pueden disminuir o mitigarse los riesgos existentes y evitar los riesgos futuros (Lavell, 2001; Cardona, 2008; Ferradas, 2012).

De este marco conceptual se desprende que el término gestión del riesgo de desastres, de uso frecuente en el tema de los desastres, tiene su origen posterior al desastre ocasionado por el Huracán Mitch en Centroamérica en 1998. Como consecuencia, se hacen replanteamientos teóricos-conceptuales, de los grupos de investigadores, a nivel institucional, organizacional y en los niveles locales, nacionales e internacionales. A este respecto son conocidos los aportes realizados en el año 1992 en Latinoamérica, por la Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED).

En efecto, la gestión del riesgo de desastres se define como “un proceso sistemático que utiliza directrices administrativas, organizaciones, destrezas y capacidades operativas para ejecutar políticas y fortalecer las capacidades de afrontamiento, con el fin de reducir el impacto adverso de las amenazas naturales y la posibilidad de que ocurra un desastre” (UNISDR, 2009, p. 19). Por consiguiente, como proceso sistémico dentro del sistema social, la gestión del riesgo de desastres debe estar cohesionada con cada uno de los factores locales que la afecta, de tal forma que un desastre no perturbe y trastoque el funcionamiento total del sistema y provoque una entropía (“anormalidad o de ruptura del orden establecido”) (Cardona, 2008, p. 3). El funcionamiento normal del sistema tiene que ver con la comunicación e interrelación entre las

diferentes entidades y sus elementos (tanto los aspectos físicos, como los humanos y los propios de la organización social como los grupos sociales, instituciones públicas, instituciones privadas, organizaciones ciudadanas, entre otras.).

En ese mismo sentido, la gestión del riesgo de desastres tiene que ver con las medidas llevadas a cabo por los tomadores de decisiones en todas las escalas (local, nacional e internacional) dentro del sistema social y, por lo tanto, conlleva que tales medidas sean adoptadas y aplicadas considerando la opinión de todos los actores claves, y así asegurar que las directrices sean adecuadas en un momento y lugar determinado. A su vez, la gestión del riesgo de desastres requiere de un conocimiento del espacio local del área en el cual se desarrolla y sobre todo requiere realizar actividades que eviten el aumento o el desarrollo de nuevos riesgos de desastres, denominada por muchos investigadores como la gestión prospectiva del riesgo de desastres que se desarrolla en los siguientes párrafos.

Es así, que de los planteamientos anteriores la UNISDR (2009, p. 17 y 19) identifica dos dimensiones de la gestión del riesgo de desastres: **la gestión correctiva del riesgo de desastres y la gestión prospectiva del riesgo de desastres**. Para este organismo internacional se trata de dos términos emergentes y con posibilidades de modificación. Estos términos han sido ampliamente referidos en los estudios de Lavell (1998, 2001, 2005, 2009, 2011 y 2014) quien los identifica como puntos de referencia temporal, ya sea del presente y del futuro. Además Lavell (2011 y 2014) considera una tercera dimensión que es la gestión del riesgo reactiva o compensatoria.

Tanto para la UNISDR como para Lavell, la primera dimensión, la **gestión del riesgo correctiva de desastres**, está orientada a la reducción de riesgos ya existentes, para lo cual se desarrollan e implementan estrategias de mitigación estructurales como la aplicación de tecnologías apropiadas para reducir los riesgos, dentro de los cuales están el control de la

erosión, terrazas, encausamiento de agua superficiales, canales, muros en ríos y afluentes, entre otros y proteger los centros poblados e infraestructura productiva. Es importante en esta dimensión tomar en consideración medidas no estructurales como la capacitación, participación ciudadana, la educación y el mejoramiento de los sistemas de información. Se resalta aquí la utilización de todos los recursos disponibles en todos los niveles del sistema social, y la participación de todos los actores sociales a través de la gestión local del riesgo de desastres (Lavell, 2001, p. 10).

La segunda dimensión, la **gestión del riesgo prospectiva**, es definida por la UNISDR (2009, p. 19) como aquellas “actividades de gestión que abordan y buscan evitar el aumento o el desarrollo de nuevos riesgos de desastres. Por su parte, Lavell (2010, subpunto d., párrafo 4) la concibe como la anticipación del riesgo futuro en donde se norman y controlan nuevos desarrollos, con buena voluntad política y la participación de todos los actores que lleven a cabo el desarrollo de estrategias de prevención de riesgos, y con el diseño e implementación de planes y proyectos de gestión pública y de manejo adecuado de los recursos naturales; lo anterior con el fin de reducir el riesgo futuro.

La tercera dimensión, la **gestión del riesgo reactiva o compensatoria**, es considerada por Lavell (2014, p. 8) como aquella que “se ocupa del riesgo residual”, es decir indica acción; una vez que se presenta la emergencia o el desastre, hay que actuar inmediatamente y su atención tiene que ver con las diferentes medidas tomadas previamente y la capacidad de resiliencia del sistema social en la que se presenta. Por ello la importancia de contemplar todas las dimensiones del riesgo de desastres en los procesos de gestión y planificación, pero con perspectiva de prevención del riesgo de desastres.

En consecuencia, dada la importancia de estas dimensiones dentro de la gestión del riesgo de desastres, es sustancial su aplicación en todos los momentos o fases del riesgo

(conocimiento, prevención, reducción, preparación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción), y conlleva a una gestión local del riesgo de desastre apoyada en la **gestión del riesgo correctiva y prospectiva**, más que **reactiva**, sin quitar la importancia de esta última dentro de todo el proceso de gestión del riesgo de desastres.

Por consiguiente, el desarrollo de estrategias de prevención del riesgo futuro y el diseño e implementación de planes y proyectos de gestión pública deben conducir a tomar decisiones encaminadas a normar y controlar los procesos de entropía dentro del sistema social. Debe permitir también descubrir medidas que no generen nuevos riesgos, y que dentro de la gestión del riesgo contemplen las causas de fondo de los desastres ocurridos. Todo lo anterior involucrando la participación de todos los actores sociales.

#### **1.1.2.1.Fases de la gestión del riesgo de desastres**

Las fases de la gestión del riesgo de desastres constituyen pasos o procesos sistemáticos que se desarrollan para lograr la reducción del riesgo y la seguridad del grupo social. Existen diversos marcos conceptuales en los cuales se apoya la gestión del riesgo de desastres, pero “todas se basan en el principio fundamental de que los ciudadanos y los gobiernos deben estar facultado para tomar decisiones informadas sobre sus riesgos y la mejor manera de reducir, retener o transferirlos” (World Bank and GFDRR, 2012, p. 20).

Aunque todas las fases y las formas de intervención en cuanto a la gestión del riesgo de desastres son importantes, las estrategias e instrumentos de la gestión deben estar dirigidos a la reducción del riesgo existente y evitar la aparición de otros riesgos en el futuro, a través del conocimiento del espacio geográfico integral, en la que se consideren todos los factores que componen el sistema social; lo que implica la identificación de las amenazas, la evaluación de

las vulnerabilidades y el fortalecimiento de las capacidades locales. Estas acciones son un indicativo de que la gestión del riesgo no es sinónimo de gestión de la emergencia. Aunque en la actualidad algunos planes de emergencia contemplan medidas preventivas, éstas quedan en una categoría inferior.

En este sentido para lograr una gestión del riesgo de desastres eficaz, es preciso conocer las fases de la gestión del riesgo, por tanto a continuación se describirán cada una de estas fases, sobre la base conceptual de Narváez, Lavell y Pérez (2009):

- *Generar conocimiento sobre el riesgo de desastres*

En esta fase es muy importante considerar los componentes del riesgo. Esto implica conocer los factores subyacentes de la amenaza, así como los orígenes, causas, transformación de esta y además considerar las personas o los elementos expuestos que pueden verse afectados al materializarse la amenaza. Asimismo es importante considerar la vulnerabilidad del sistema social en todas sus estructuras que la pueden afectar y que determinan la capacidad del sistema de hacer frente al impacto en un momento dado. En consecuencia esto generará la elaboración del índice de riesgo, la cual requiere que se evalúe, se dé seguimiento de manera permanente a la evolución del riesgo y se identifique las intervenciones realizadas sobre este. Lo anterior es un indicativo de que se trata una fase de la gestión del riesgo en tiempo presente y que los resultados generados deben conllevar a la búsqueda de estrategias basadas en un conocimiento científico.

- *Prevención del riesgo futuro*

En esta fase, dado a la información generada en la fase del conocimiento sobre el riesgo de desastres en un área determinada, se debe profundizar en las causas de fondo que han generado los desastres y que obstaculizan la reducción de un riesgo o, a su vez, analizar si existe la posibilidad de que surja otro riesgo por la carencia de flujo de información y comunicación entre los subsistemas sociales y por ende, entre los actores. También, para evitar la materialización de un desastre y del riesgo, deben identificarse los procesos sociales generadores del riesgo que provocan la entropía del sistema social. En esta fase es muy importante generar escenarios sobre los riesgos a desastres y sus efectos desencadenantes o la multiamenazas.

- *Reducción del riesgo existente*

Esta fase se relaciona con la gestión correctiva del riesgo, ya que su objetivo es buscar, analizar y aplicar los correctivos necesarios a los riesgos existentes. En esta fase, cuando ya se conoce la existencia del riesgo de desastre, hay que establecer las medidas correctivas y de control que puedan reducir o mitigar con anticipación los posibles efectos del fenómeno peligroso antes de que ocurra. Es importante resaltar que la reducción del riesgo de desastres no solo implica la mitigación estructural, sino también implica cambios en el sistema de orden no estructural.

- *Preparación de la respuesta*

Con el fin de considerar estrategias para anticipar los operativos de respuesta, es en este momento cuando con base en la información generada en la fase de conocimiento sobre el riesgo de desastres y con base en los escenarios establecidos en la fase de prevención del riesgo futuro, que se hace uso de los sistemas de alerta temprana, se realiza una planificación de las posibles contingencias y se preparan todos los servicios que se relacionan a la respuesta a la emergencia. De aquí la importancia fundamental del conocimiento de los posibles riesgo y los posibles escenarios de desastres de un área determinado.

- *Respuesta*

Materializado el riesgo, se aplican las estrategias de respuesta planificadas en la fase de preparación de la respuesta, con el fin de atender la emergencia dentro de la comunidad afectada. Se realizan acciones como evacuación, búsqueda, salvamento, rescate, asistencia sanitaria, entre otras. Esta fase se relaciona con la intervención, con la dimensión reactiva o residual del riesgo de desastres, descrito en párrafos anteriores.

- *Rehabilitación*

Esta fase está relacionada con la anterior, ya que luego de la repuesta a la emergencia, dan inicio los trabajos de rehabilitación de los servicios públicos básicos, la reparación de la infraestructura y viviendas, y la restauración del sistema productivo. La rehabilitación es

progresiva hasta lograr la normalidad en el funcionamiento de los servicios públicos, la infraestructura y la actividad laboral.

- *Reconstrucción y recuperación del sistema social*

En esta fase el sistema social a través de su capacidad de autogestión y autorreferenciación logra equilibrar el sistema social y sus subsistemas. En otras palabras constituye la resiliencia que presenta el sistema social. Esta fase es muy importante ya que permite evaluar el desastre, las fallas dentro de la gestión del riesgo y los factores que contribuyeron a materializar el riesgo. Esto permite hacer correctivos a los planes establecidos, repensar y reevaluar los factores sociales que no permiten reducir el riesgo. En consecuencia, se debe reestablecer la comunicación de los subsistemas sociales que afectan la gestión del riesgo de desastres y al igual que la comunicación entre los mismo. Esta fase está muy relacionada a las fases de respuesta y rehabilitación del sistema social, luego de presentarse la emergencia o el desastre y también su éxito o fracaso tiene que ver con la resiliencia o la capacidad del sistema social para hacerle frente a los fenómenos adversos que se presentan. La capacidad del sistema social tiene que ver con todas las fases descritas anteriormente, ya que es muy importante establecer todas las estrategias de reducción del riesgo de desastres, incluyendo las políticas públicas establecidas y la gobernanza existente, además de contemplar el aspecto estructural como la infraestructura y el acceso a los sistemas de salud.

### **1.1.2.2. Modelos de gestión del riesgo de desastres**

Los modelos son representaciones que permiten plantear soluciones a un problema de la realidad. Se construyen en forma de explicación científica en un determinado campo del conocimiento. En este sentido, los modelos en gestión del riesgo de desastres permiten crear los escenarios probables de riesgos que pudieran presentarse en la realidad, buscar los mecanismos de intervención al problema para reducir el riesgo existente y evitar que surjan otros nuevos.

A continuación se describen algunos de los modelos de gestión del riesgo de desastres, utilizados por diversos gobiernos. Esta descripción se basa en la clasificación presentada por Guasch y Vega (2009):

- *Modelos descriptivos*

Según Holt (1992, p. 2), el modelo de la descripción cognitiva es la clasificación y sistematización de datos para realizar una descripción simple del desastre. En concordancia con este modelo, la gestión del riesgo de desastres permite, a través del conocimiento del problema y sus causas, diseñar mecanismos, estrategias e instrumentos de intervención para reducir el riesgo. A través de este modelo pueden demostrarse las relaciones o asociaciones entre el agente perturbador y su entorno; a su vez permite observar su afectación en la seguridad de una comunidad. El modelo descriptivo también se emplea para señalar en dónde ocurre un fenómeno, observarlo y evaluar sus resultados.

- *Modelos de emergencia*

Los modelos de emergencia son aquellos que, como lo indica su nombre, se basan en la atención de la emergencia, o sea que establecen normas y preparativos que bajo una condición anormal permitan dar respuesta oportuna a la población afectada por una contingencia de origen natural o antrópico; su accionar es durante la fase de respuesta a la materialización de la amenaza. En este modelo se basan los sistemas de protección civil prácticamente de todos los países centroamericanos. En este modelo, las instituciones públicas también suelen promover medidas preventivas; las incluyen en los planes de contingencia, en los operativos de emergencia, en el manejo de la información en caso de emergencia y en los planes familiares ante desastres.

- *Modelos predictivos (fenómeno vs. impacto)*

El modelo predictivo es aquel que contempla el conocimiento del fenómeno y mide el impacto probable de la amenaza, y de esta manera establecer las estrategias e instrumentos adecuados para intervenir. Mediante los modelos predictivos se puede anticipar, prevenir y mitigar el riesgo. Estos modelos han sido utilizados en la planificación territorial, en la evaluación del impacto de las actividades antrópicas, en el aumento del riesgo, en la evaluación de los eventos climáticos extremos con impacto en la agricultura, en la evaluación de los riesgos volcánicos y su impacto en la población, entre otros.

- *Modelos probabilísticos*

Según Yamin, Ghesquiere, Cardona y Ordaz (2013, p. 9), los modelos probabilistas permiten el análisis de las relaciones de frecuencia-intensidad de los eventos naturales, la obtención de diferentes parámetros probabilistas que lo califiquen, la posibilidad de obtener medidas del riesgo únicas en caso de multiamenazas y la consideración de casos particulares de análisis, asociados al cambio climático o a escenarios futuros con algún grado de probabilidad de ocurrencia asignado. Además este tipo de modelo ofrece una metodología rigurosa para evaluar las pérdidas potenciales antes de que ocurran los eventos adversos.

- *Modelo de gestión y administración de los riesgos*

Algunos ejemplos de este tipo de modelos tenemos el “modelo de planificación de la gestión de riesgos” el cual, según Ramírez, Ghesquiere y Costa (2005, p. 112), realiza representaciones de una realidad socio-territorial-económica de generación, expresión, afectación y control de riesgo de desastre con el propósito de definir, planificar, implementar, coordinar y controlar la gestión pública para el manejo del riesgo de desastre en un entorno complejo. El modelo busca facilitar la focalización, identificación y priorización de políticas públicas de gestión de riesgo de desastre.

El otro ejemplo representativo de este modelo, es el “Modelo Gestión de riesgo basado en procesos”, desarrollado por Narváez, Lavell y Pérez (2009, p. 43), el cual se enfoca en la mejora de la coordinación entre sistemas organizacionales, en las fases esenciales de la gestión del riesgo (ver apartado 1.1.2.1.).

- *Modelo de participación comunitaria*

Sobre la base de los planteamientos de Lavell (2001, p. 15) y Bollin (2003, p. 13), este modelo implica la activación de actores locales en una acción importante para la mitigación de los efectos generados por desastres. En este tipo de modelo, los planes de gestión del riesgo son propuestos por instituciones nacionales o internacionales que prestan ayuda a las comunidades en riesgo y, contrario a lo que indica su nombre, los actores locales no tienen injerencia en la planificación de las estrategias, sino que se convierten en actores pasivos que obedecen las directrices y parámetros establecidos en el programa institucional. Este modelo ha sido aplicado en la mayoría de los países centroamericanos.

- *Modelo de participación ciudadana*

A diferencia del modelo anterior, el modelo de participación ciudadana permite que todos los actores sociales sean considerados, consultados y que participen en los planes de gestión del riesgo de desastres. La participación ocurre en todas las fases de la gestión del riesgo; los actores sociales contribuyen en la planificación, ejecución, control, aplicación y evaluación de las estrategias, entre otras acciones. En este sentido, los actores sociales tienen un papel propositivo en la toma de decisiones que buscan reducir el riesgo existente y evitar los riesgos futuros. Solano (2011, p. 2) expresa que la participación ciudadana “implica un proceso que incluye no sólo la planificación y visualización de la problemática, sino también la toma de decisiones y la operatividad de los procesos”.

### **1.1.3. La gestión local del riesgo de desastres (GLRD)**

Luego de la descripción general de los modelos de gestión del riesgo de desastres, se aborda un concepto trascendental para esta investigación, la gestión local del riesgo de desastres.

El concepto gestión local del riesgo de desastres (en adelante GLRD) ha sido de uso frecuente en los últimos años, especialmente en las investigaciones sobre desastres en América Latina realizadas por Maskrey (1989), quien destaca la incorporación de los actores de la sociedad civil y la participación ciudadana; Wilches-Chaux (1998) señala la administración de la GLRD en el nivel municipal; Lavell (2001) destaca la participación de los actores locales y Bollín (2003) resalta también la participación de los actores locales en todas las fases del riesgo y la administración de la gestión en el nivel municipal.

La evolución teórica-conceptual desarrollada sobre la gestión local del riesgo de desastres en los últimos 14 años, ha considerado la conceptualización de este término como un enfoque, un modelo, un proceso, hasta considerarse como un sistema complejo y que opera dentro del sistema social, con características distintivas, elementos constituyentes, que permiten determinar su esencia o naturaleza para conocer el funcionamiento de ese sistema y la comunicación que desarrolla con los otros sistemas que conforman el sistema social y la relación con su entorno.

La GLRD se desarrolla a través de una serie de procesos que se despejan de los planteamientos Bollín (2003) y en la cual se incorporan las fases de la gestión del riesgo de desastres, descritas en el punto 1.1.2.1. Es importante considerar que la GLRD es un proceso sistemático que conlleva procedimientos administrativos y de planificación dentro de los cuales los actores locales juegan un papel protagónico y determinante para cumplir con el fin último

de toda gestión: reducir el riesgo de desastres existente y evitar los riesgos futuros (ver figura 3).

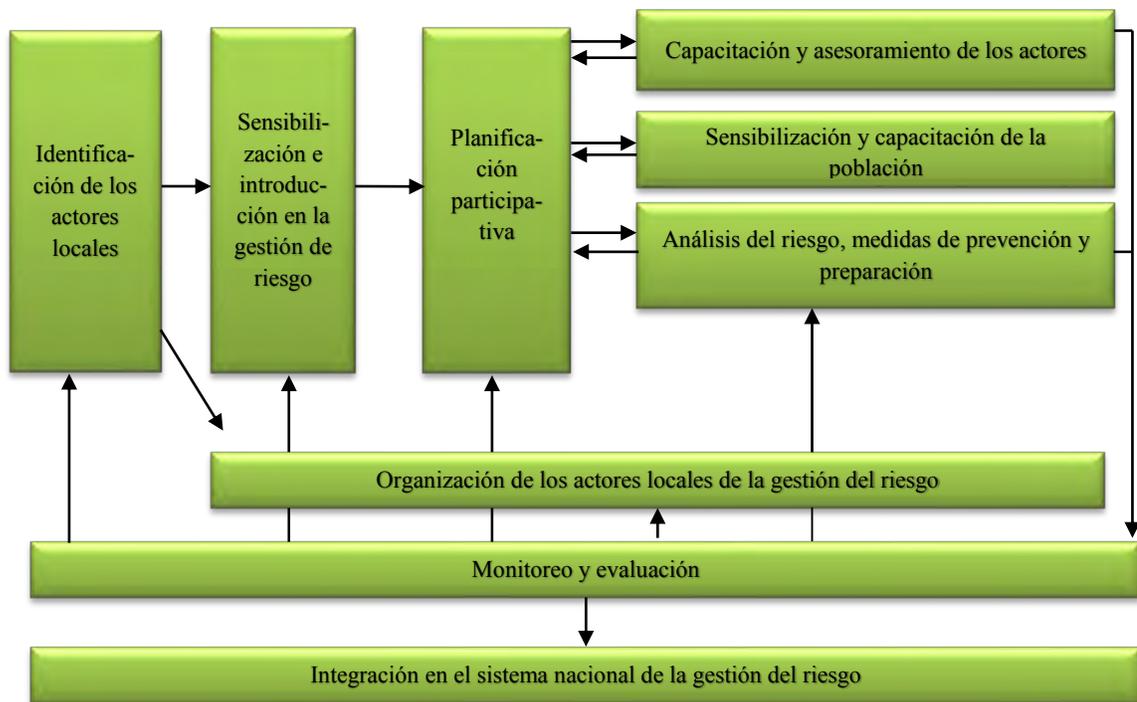
De la figura 3 es preciso resaltar la identificación de los principales actores locales, considerados fundamentales para la eficacia de la GLRD. Según Bollin, (2003, p. 20-21) los actores se clasifican en los siguientes grupos: autoridades locales, instituciones de seguridad, sector educativo y eclesiástico, organismos no gubernamentales (ONG), el sector privado y los líderes no formales. Como se aprecia en esta clasificación, se consideran no sólo a los grupos formales establecidos, sino también líderes sociales que pueden contribuir y enlazar a toda la comunidad que representan dentro de los planes de la gestión local del riesgo (ver figura 4). Además de la participación de los actores locales, es necesaria la participación de actores regionales y nacionales, a escala multisectorial, interinstitucional y multidisciplinar., gubernamentales y no gubernamentales, involucrados directamente en el manejo y reducción de los riesgos. De igual manera, es preciso tomar en cuenta a los organismos internacionales que tienen presencia, contribuyen, asesoran y apoyan con recursos financieros, las actividades que se realizan a escala local, para reducir el riesgo de desastres.

Por consiguiente, es importante la identificación de los actores locales, su participación y la articulación de todos ellos, en todas las fases de la gestión del riesgo de desastres. También lo es, que establezcan entre ellos una comunicación continua y dinámica, de tal forma que se aseguren la eficacia de la gestión local del riesgo.

Por otra parte, la gestión local del riesgo de desastres constituye el objeto de estudio de la presente investigación y por su trascendencia, es preciso clarificar, manejar y unir los elementos del marco conceptual presentado en los apartados anteriores, tanto de la definición y conceptualización a partir del término gestión del riesgo, hasta llegar a su connotación particular; la gestión local del riesgo de desastres, específicamente para la amenaza por

inundación (como fenómeno natural seleccionado para los efectos de la presente investigación). En consecuencia, a través de este proceso de inducción-deducción se identifican las principales características y los elementos que conforman a la GLRD para lograr obtener la esencia conceptual y su función, resaltando la participación ciudadana como uno de los elementos trascendentales que asegura la eficacia de la gestión local del riesgo por inundación y que por ende conlleva a la reducción del riesgo del riesgo existente y a evitar los riesgos futuros.

**Figura 3.**  
**Proceso de implementación de un sistema local de gestión del riesgo**



*Fuente:* Bollín, 2003, p. 19.

**Figura 4.**  
**Actores para el diagnóstico de la gestión local de riesgo de desastres**



*Fuente:* Bollín, 2003., p. 20

### 1.1.3.1. Caracterización de la gestión local del riesgo de desastres (GLRD)

Las características de la GLRD son las siguientes:

- *Es un proceso social complejo*

Como un subsistema del sistema social, la GLRD es compleja como se mencionó y, a su vez, se caracteriza por su auto-organización y autorreferenciación. En este modelo existe una comunicación que no debe romperse, por lo tanto se debe evitar la entropía. Sin embargo, muchas veces el entorno puede afectar a los elementos de la gestión del riesgo, hasta el punto de que resultan afectados todos los elementos asociados. Asimismo hay relación entre todos los elementos del sistema de gestión, de manera que estos pueden afectarse mutuamente y hacer más compleja la GLRD (Narváez, Lavell y Pérez, 2009; Cardona, 2008).

- *Es un proceso sistémico*

Esta característica de la GLRD implica que la gestión está compuesta por diversos elementos relacionados entre sí. Tal relación es de carácter horizontal, ya que sus elementos son interdependientes, conservan su autonomía y descentralización en sus funciones, responsabilidades o el accionar en todas las fases del riesgo. De todo esto se desprende que debe haber una integración, coordinación y comunicación que garantice el cumplimiento del fin último de la gestión: reducir y evitar el incremento del riesgo de desastres (Cardona, 2008).

- *Es organizacional*

En la **GLRD** se debe analizar el papel de cada uno de los elementos que componen el sistema de gestión, el funcionamiento de ese sistema, la dinámica de trabajo de los actores y la eficiencia de estos en todas las fases del riesgo de desastre. Esto permitirá la tomar decisiones acertadas para que el fin último de la GLRD se cumpla (Narváez, Lavell, Pérez, 2009; Cardona, 2008).

- *La GLRD debe estar incorporada en los procesos de desarrollo local*

La **GLRD** debe ser parte fundamental de los planes estratégicos de desarrollo local; debe ser parte del trabajo realizado por todos los actores locales, en los que se realiza un diagnóstico, se identifican las cualidades de sus integrantes, se asignan objetivos estratégicos, se elabora una estrategia de desarrollo local y las recomendaciones de acciones específicas, a través de

proyectos y/o políticas públicas que permitan alcanzar los objetivos en función de las cualidades detectadas necesarias en la gestión del riesgo (véase Silva, 2003). Asimismo, debe formar parte de los planes de ordenamiento territorial (véase Massiris, 2010) o sea de aquellos procesos planificados de carácter político y técnico que organiza la ocupación y uso del espacio, de las construcciones localizadas en áreas de alto riesgo.

Cuando se trata de políticas públicas éstas constituyen todas las estrategias que conlleven a la reducción de la pobreza, planificación del uso del suelo, la gestión ambiental, adecuadas líneas vitales, que constituyen los instrumentos principales para la reducción del riesgo de desastres en los procesos del desarrollo (Lavell y Maskrey, 2013, p. 18-19).

En síntesis, la GLRD debe estar incluida en todos los sistemas que orienten el proceso de desarrollo del sistema social y territorial, con el fin de alcanzar el fortalecimiento de la prevención y acción de un desastre (véase Bollin, 2003; Benson y Twigg, 2007; Narváez, Cardona, 2008; Lavell y Pérez, 2009).

- *La GLRD debe contar con una Normativa*

La GLRD debe fortalecerse y constituirse sobre la base de elementos que regulan jurídicamente su creación y constitución, dentro de un marco institucional normativo. Este marco no puede ignorar las estructuras, normatividad y sistemas interinstitucionales en la escala regional y nacional e internacional, mismas que avalan las acciones de la gestión, promueven estrategias, estimulan el buen funcionamiento y ofrecen financiamiento para su funcionamiento, sin apropiarse del proceso de gestión (Bollin, 2003).

### **1.1.3.2. Elementos que conforman la gestión local del riesgo de desastres (GLRD)**

Luego de la descripción de las características de la GLRD, ahora se explican cada uno de los elementos que la conforman.

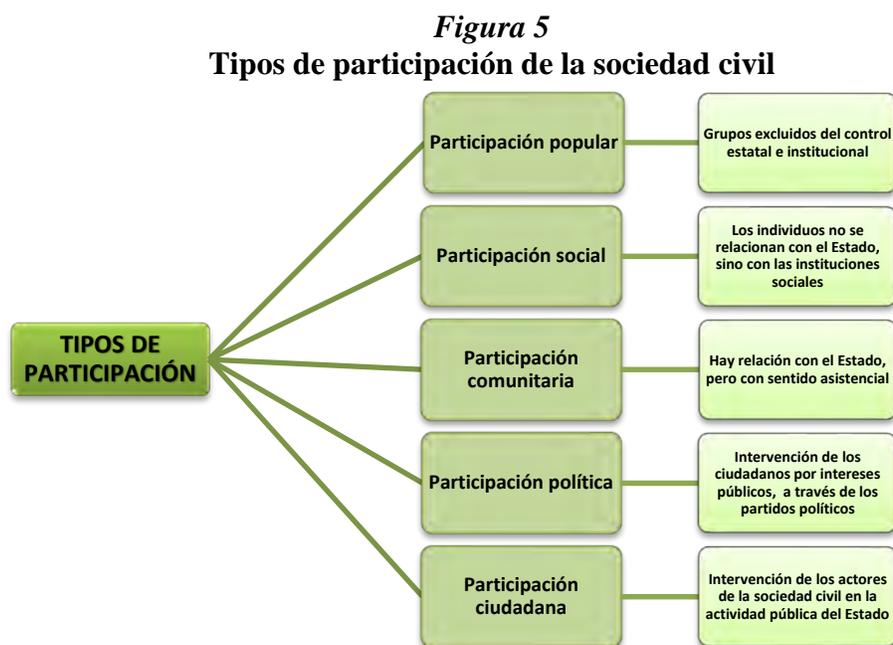
- *Espacio local*

La gestión del riesgo de desastres tiene un sentido territorial, clasificada de acuerdo al país o un programa determinado, según áreas y regiones, en función al radio de afectación territorial de la amenaza y no por los límites administrativos existentes. Queda claro, pues, que no es una delimitación espacial administrativa (Lavell, 2001; Narváez, Lavell y Pérez, 2009).

- *Participación ciudadana de los actores locales*

La participación ciudadana, se entiende como “un tipo de práctica social que supone la interacción expresa entre el Estado y actores de la sociedad civil, a partir de los cuales estos últimos “penetran” en el Estado ... se refiere a la intervención de los particulares en actividades públicas en tanto portadores de determinados intereses sociales” (Cunill, 1991, p. 44 y 56). En este sentido, la participación ciudadana constituye un elemento fundamental para que exista la GLRD. Se realiza con la acción dinámica e integral de los habitantes de una comunidad, las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, relacionados y coordinados con los actores regionales, nacionales e internacionales.

La participación ciudadana difiere de otros tipos de participaciones dentro del sistema social como la participación popular, la participación social, la participación comunitaria o participación política. En la figura 5 se ilustran las diferencias entre esos tipos de participación de actores sociales en los asuntos públicos (véase Maskrey, 1989; Wilches-Chaux, 1998; Lavell 2001/2002/2005; Bollin, 2003; Cardona, 2008).



**Fuente:** Elaboración propia con base en Cunill, 1991, p. 44-53.

Es importante en este sentido, que dentro del proceso de la gestión del riesgo de desastres y para asegurar la eficacia de este proceso, se identifiquen los actores claves, para que se desarrolle la participación ciudadana y a partir de esta se establezcan las estrategias que permitan la reducción del riesgo de desastres existente en un lugar determinado.

- *Proceso de planificación participativa*

El proceso de planificación participativa está estrechamente ligada a la participación ciudadana de los actores locales, dentro de la GLRD. Constituye un proceso dinámico, continuo en la cual se establecen las funciones y responsabilidades concretas de cada uno de los actores. Como todo proceso sistemático requiere el establecimiento de los objetivos, estrategias, actividades y recursos que deberán desarrollarse en todas las fases del riesgo de desastres. Además precisa de la realización de un diagnóstico que genere el conocimiento del riesgo de desastres en el área de estudio y las diferentes estrategias que a través de las políticas públicas y el conocimiento generado a través de la experiencia local, se han implementado para mitigar y hacer frente a los eventos adversos cotidianos y extremos. Esto implica considerar las estrategias dentro de la gestión correctiva y prospectiva del riesgo de desastres (véase Bollin, 2003; Narváez, Lavell y Pérez, 2009).

El fin último del proceso de planificación participativa es generar y ejecutar con la participación de todos los actores claves del espacio territorial establecido, un Plan de Gestión Local del Riesgo para las diferentes amenazas existentes, que sea eficaz y que contemple no sólo las fases de la GLRD (conocimiento del riesgo de desastres, prevención del riesgo futuro, reducción del riesgo existente, preparación de la respuesta, respuesta, rehabilitación y reconstrucción y recuperación del sistema social), sino que señale también los instrumentos que serán utilizados en la planificación.

- *Base financiera estable con recursos humanos, técnicos y económicos*

La estabilidad financiera dentro de la GLRD se logra mediante una apropiada organización, más que contar con suficientes recursos monetarios. Así como se requiere de la participación de actores claves y de una planificación participativa, se deben establecer los mecanismos para que el aporte de recursos humanos, técnicos y económicos, se provea de diversas fuentes. La sostenibilidad de esta financiación depende a su vez, de la creación de mecanismos de autofinanciación y no crear dependencias tanto gubernamentales como de los organismos internacionales.

### **1.1.3.3. La aplicación de la gestión local del riesgo por inundación en un estudio de caso**

De los planteamientos anteriores se sistematiza la base teórica y conceptual, en la cual se sustenta la presente investigación. En este sentido, la GLRD se dirige a considerar su aplicabilidad en la GLRI y en la cual el riesgo de desastre es un elemento del entorno que perturba la realidad social del área de estudio y provoca una entropía, al aumentar el nivel del riesgo existente. Aunado al riesgo de desastres por inundación existente, es preciso considerar y evaluar el impacto del cambio climático en el área de estudio. El cambio climático se considera como “una alteración en el estado del clima que puede ser identificado por cambios en la media y/o la variabilidad de sus propiedades, y que persiste durante un período prolongado, típicamente décadas o más”. (Lavell, Oppenheimer, Diop, Hess, Lempert, Li, Muir-Wood, and

Myeong, 2012, p.29). Es así que, es importante en el análisis del riesgo determinar el comportamiento de las variables climáticas y su relación con el incremento en la intensidad y frecuencia de las inundaciones cotidianas y extremas registradas. De acuerdo a Lavell et al. (2012), los eventos climáticos extremos causarán un desastre “si las comunidades están expuestas a esos eventos y al alto nivel de vulnerabilidad” (p.33). La exposición se refiere a presencia de elementos del sistema social en lugares que podrían afectarse por eventos físicos y que están sujetos a pérdidas o daños en el futuro (UNISDR, 2009; Lavell et al., 2012)

Tanto la consideración del riesgo de desastres como el cambio climático lleva a reflexionar sobre la importancia de todas estas variables físicas dentro de los planes locales para el riesgo por inundación y conlleva a su vez considerar el sistema social del área de estudio como un sistema autopoiético, autorreferencial; es decir como un sistema que es capaz de producir sus propios componentes, que a través de sus interacciones generan una red que los produce (Luhmann, 2008, p. 85). Por consiguiente, el sistema social donde se desarrolla la gestión local del riesgo por inundación tiene que tener la capacidad de producir los elementos que conforman cada una de sus estructuras y considerar los límites y procesos que se desarrollan en el mismo. En este sentido se contemplan las estructuras tanto físicas, como humanas y que deben tener como característica principal la comunicación entre las estructuras, aquí sin embargo la comunicación no es referida al lenguaje, sino más bien a los eventos de los acontecimientos que se producen en el sistema social y específicamente para el caso de estudio; se refiere a aquellas estructuras que afectan, influyen e intervienen en la gestión local del riesgo por inundación en la subcuenca del río Caldera. A pesar de la falta de comprensión en dicho sistema social, por ejemplo cuando se produce una inundación, en un sistema autopoiético el mismo busca su autocontrol y su reorganización.

En este sentido, el área de estudio se ve afectada por un evento perturbador integrado por tres componentes que forman parte de los acontecimientos que se pueden presentar: la amenaza, la vulnerabilidad y el cambio climático. Es importante aquí caracterizar las amenazas existentes, para que se genere el conocimiento del riesgo de desastres (primera fase de la gestión del riesgo de desastres). En cuanto a la vulnerabilidad, como ya fue señalado en los apartados anteriores, se trata de factores multidimensionales: rasgos físicos, sociales, económicos, ambientales e institucionales, todos relacionados con los subsistemas que determinan la gestión local del riesgo por inundación. Y en cuanto al cambio climático, se deben considerar la variabilidad o las tendencias que presentan los elementos del sistema climático y que se han intensificado o los períodos de retorno que se han acortado en las últimas décadas y que a su vez se relacionan con los factores de vulnerabilidad.

Con todos estos factores, el sistema social autopoiético busca el equilibrio del sistema para garantizar su continuidad y es a través de la eficacia de la gestión local del riesgo por inundación que se reorganiza para asegurar a la población y establecer estrategias de reducción del riesgo de desastres con base en considerar las estructuras y elementos que lo afectan.

En cuanto al marco de conocimiento de la gestión local del riesgo por inundación, la investigación se fundamenta principalmente en los planteamientos de Wilches-Chaux, Lavell, Maskrey y Bollín, por considerar sus aportaciones en el estudio de la gestión local del riesgo de desastres en Latinoamérica. Wilches-Chaux fue uno de los primeros especialistas en aportar una guía para la GLR; Lavell ha sido uno de los investigadores del siglo XXI que más ha escrito sobre el tema de los riesgos y sus procesos; su experiencia ha sido notoria a nivel mundial; Maskrey también ha realizado aportes conceptuales que han dirigido los estudios de la gestión local del riesgo de desastres, como la consideración de las diversas concepciones de los desastres y de la vulnerabilidad; Bollín ha realizado investigaciones en la que aporta con estudios

prácticos, acerca de la GLRD, tema éste poco desarrollado en otras latitudes. Sus estudios se basan en su experiencia en América Central y han permitido que su enfoque se aplique en otras ciudades del mundo.

De esta manera, se construye el término gestión local del riesgo por inundación (GLRI), no conceptualizada particularmente para el riesgo por inundación, y además se fundamenta desde la perspectiva de la Ecología Política, pues constituye el enfoque más completo para conocer el deber ser del objeto de estudio. Desde esta perspectiva teórica, el riesgo por inundación es analizado en una dimensión social, pues exige incluir en la investigación factores sociales como la Geografía Humana, procesos históricos, económicos, relaciones de poder local, cultura y sistema jurídico. A través de la Ecología Política se identifican las causas de fondo (factores determinantes y mecanismos detonantes) que provocan la ineficacia de la gestión local del riesgo por inundación, en un área determinada. Por último, el enfoque precisa analizar la interrelación entre la sociedad civil, las instituciones políticas, los problemas ambientales y el espacio físico-geográfico. A su vez se considera resaltar el modelo de participación ciudadana indispensable para que exista la GLRI.

De esta forma se aborda el caso de estudio: la gestión local del riesgo por inundación para la subcuenca del río Caldera y se identifican los elementos claves (las unidades de análisis) del caso de estudio. Una de las unidades de análisis lo constituye la resiliencia definida por la UNISDR (2009) como “la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas” (p.28). Esa capacidad de afrontamiento ante una amenaza, está siendo fortalecida a nivel local a través de una estrategia implementada por la UNISDR desde el 2010, denominada “Campaña Mundial Desarrollando Ciudades Resilientes: ¡Mi Ciudad se está Preparando!” en la cual

El propósito central de la campaña es lograr que los gobiernos locales y nacionales inserten como prioridad la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático en todas las políticas de planificación y desarrollo territorial y sectorial. El objetivo es contribuir al aumento de la resiliencia de las comunidades y naciones frente a los desastres (...). La Campaña abarca una creciente red global de ciudades, provincias y municipios comprometidos, de diversos tamaños, características, perfiles de riesgo y ubicaciones, que pueden ayudar y aprender el uno del otro, fomentar el conocimiento y transmitir conocimiento especializado y destrezas así como apoyo técnico para alcanzar el objetivo de generar resiliencia. (Veáse UNISDR, 2013)

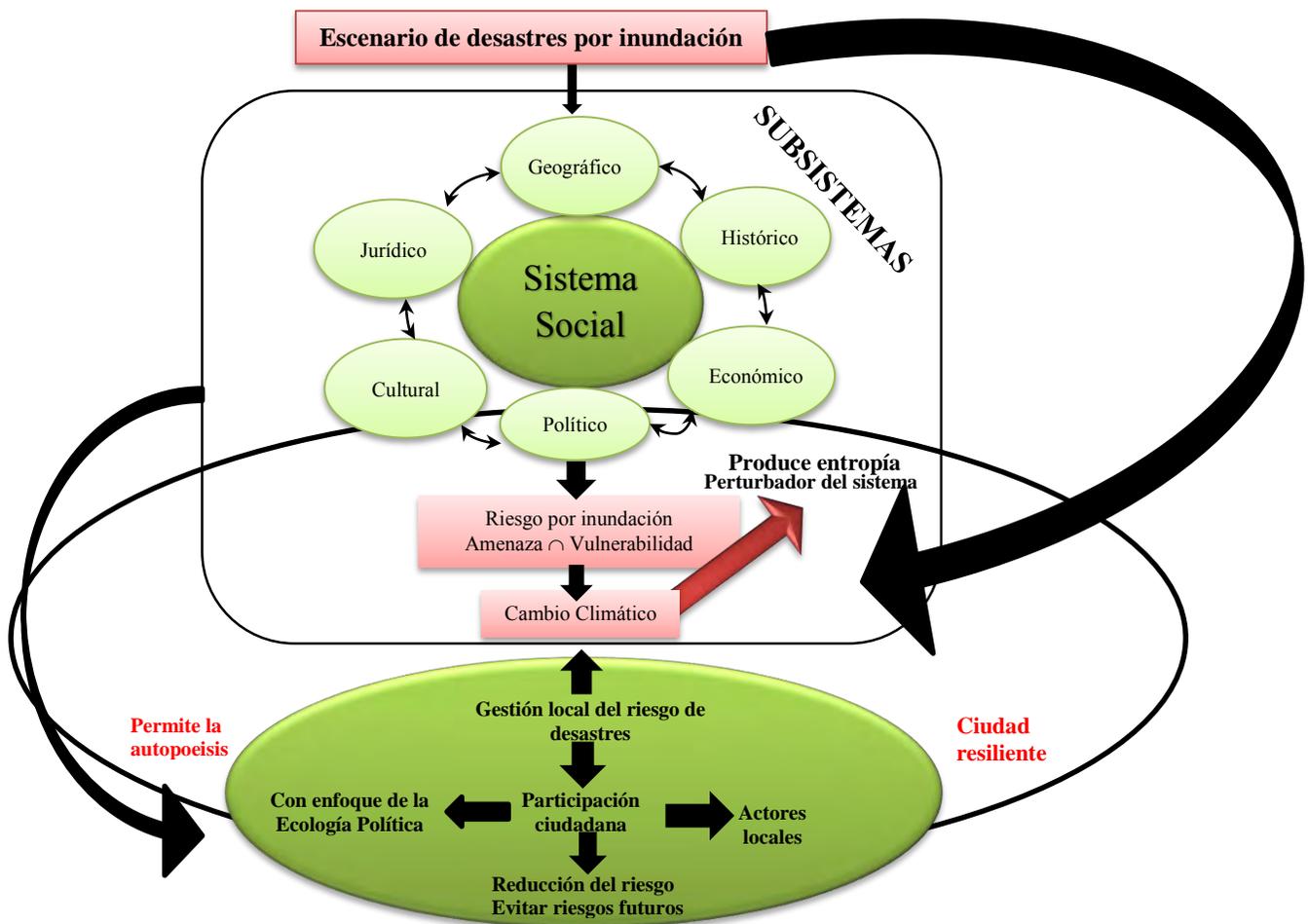
Esta campaña tiene como una de sus herramientas para lograr ciudades resilientes, una autoevaluación que contribuye a la determinación de la resiliencia en el área de estudio durante el período 2008 a 2013, como una estrategia que aporta información de la causas de la ineficacia en la gestión local del riesgo por inundación en la subcuenca del río Caldera.

Para concluir este capítulo, este trabajo de investigación presenta a la GLRI como un proceso sistémico de gestión del riesgo de desastres que a través de un procesos planificado y con participación ciudadana, se convierte en una de las estrategias de reducción del riesgo de desastres que debe aplicarse en un espacio territorial determinado y para el caso de estudio, en la subcuenca del río Caldera y que a través de esta estrategia y sus respectivos instrumentos de implementación, se lleve a cabo la toma de decisiones que permitan disminuir el alto riesgo por inundación existente (ver figura 6).

El esquema que se presenta en la figura 6, sintetiza la GLRI y el marco teórico y conceptual descrito en los apartados anteriores. Identifica los factores como el geográfico --en su delimitación física y humana-- del área de estudio, subcuenca del río Caldera. En consecuencia este esquema permite considerar en el análisis, las causas de fondo del riesgo partiendo del escenario del riesgo de desastres perturbado por la inundación y el cambio climático, y en la cual la gestión local del riesgo por inundación considerando la participación

ciudadana a través de todos los actores locales y el enfoque de la Ecología Política, se constituyen en una estrategia que permite la autopoiesis en la que se representa como una de sus principales mecanismos de fortalecimiento para su resiliencia.

**Figura 6**  
Naturaleza de la gestión local del riesgo por inundación



*Fuente:* Elaboración propia.



## **CAPÍTULO 2. FACTORES DEL SUBSISTEMA GEOGRÁFICO-FÍSICO QUE INCIDEN EN LA GESTIÓN LOCAL DEL RIESGO POR INUNDACIÓN**

Este es un capítulo contextual que desarrolla las características físicas del área de estudio. El objetivo de investigación del capítulo es describir los factores causales del subsistema físico-geográfico que inciden en la gestión local del riesgo por inundación en la subcuenca del río Caldera. Los apartados que conforman el capítulo inician con una exploración general de la región centroamericana, continúan con la descripción geográfica de Panamá y finaliza con una descripción detallada de la subcuenca del río Caldera, el área de estudio. Posteriormente se deduce la incidencia de cada uno de los sistemas en la gestión local del riesgo por inundación.

### **2.1. Factores físicos que caracterizan a la subcuenca del río Caldera**

La subcuenca del río Caldera es una localidad inserta en una región geográfica mayor, a la cual denominamos Istmo centroamericano. Esta región tiene una extensión de 522, 278 km<sup>2</sup> (United Nations, 2012); en su parte más ancha --la frontera entre Honduras y Nicaragua-- mide 500 km, y en la más angosta --en el Canal de Panamá—mide sólo 84 kilómetros (PNUMA y CCAD, 2005, p. 32). El Istmo centroamericano está flanqueado al oeste por el océano Pacífico y al este por el Atlántico dentro del cual se localiza el Mar Caribe. La costa del Pacífico tiene una longitud aproximada de 2, 830 km y la longitud del Mar Caribe es aproximadamente de 2, 740 km (ver figura 1).

La combinación de factores físicos como la geología, geomorfología, climatología, edafología e hidrografía de las subregiones del Istmo producen una complejidad geográfica que, conjugada con las acciones antrópicas, la hace vulnerable a la ocurrencia frecuente de fenómenos naturales cotidianos y extremos. Sin embargo esas condicionantes físicas también han contribuido al desarrollo de una biodiversidad considerada como una de las más variadas del planeta y más rica en cuanto a especies endémicas.

Con el objeto de desarrollar y profundizar en la caracterización del área de estudio, en el presente capítulo se describen y explican los principales factores físicos (los sistemas geológico, geomorfológico, edáfico, climático e hidrográfico) que caracterizan a la subcuenca del río Caldera y cómo estos sistemas impactan a la gestión local del riesgo por inundación.

La caracterización del sistema físico-geográfico es uno de los aspectos de gran relevancia en el sistema social y sobre todo en estudios geográficos relacionados a la gestión del riesgo de desastres. En concordancia con esta afirmación, este apartado aborda los siguientes factores físicos: el sistema geológico en donde se resalta la interacción de la zona de subducción centroamericana (COC-CAR-BP); la actividad de la cadena volcánica, desde Guatemala hasta Panamá; las fallas existentes que convierten a la región centroamericana y a la subcuenca del río Caldera en una zona de gran actividad sísmica. En cuanto al sistema geomorfológico se destacan las formaciones montañosas y abruptas de toda la región del Istmo y algunas depresiones existentes. Para la subcuenca del río Caldera se describen las características del relieve fluvial y el proceso fluvial denudacional por el cual el río Caldera alcanza su estado de equilibrio.

Por otro lado, en el sistema edáfico se establece la relación de su formación con los procesos geológicos, específicamente el vulcanismo, y se identifican los suelos existentes. En el sistema climático, las condiciones atmosféricas del espacio geográfico están determinadas

por las aguas oceánicas, tanto del Atlántico como el Pacífico, y las variaciones de temperatura y precipitación están condicionadas por la topografía y la circulación atmosférica. Se resalta en Panamá, y en la subcuenca del río Caldera en particular, la influencia de la Zona de Convergencia Intertropical y los vientos alisios. Se presenta la clasificación climática basada en el sistema Köppen-Geiger presentado por Peel, Finlayson y McMahon (2007). En cuanto al sistema hidrográfico se hace referencia a las principales cuencas existentes de la región centroamericana, resaltando la subcuenca del río Caldera, sus principales afluentes y características. Una de las características es el caudal del sistema fluvial de la subcuenca y los factores meteorológicos que influyen en su aumento de caudal, sobre todo en la época seca.

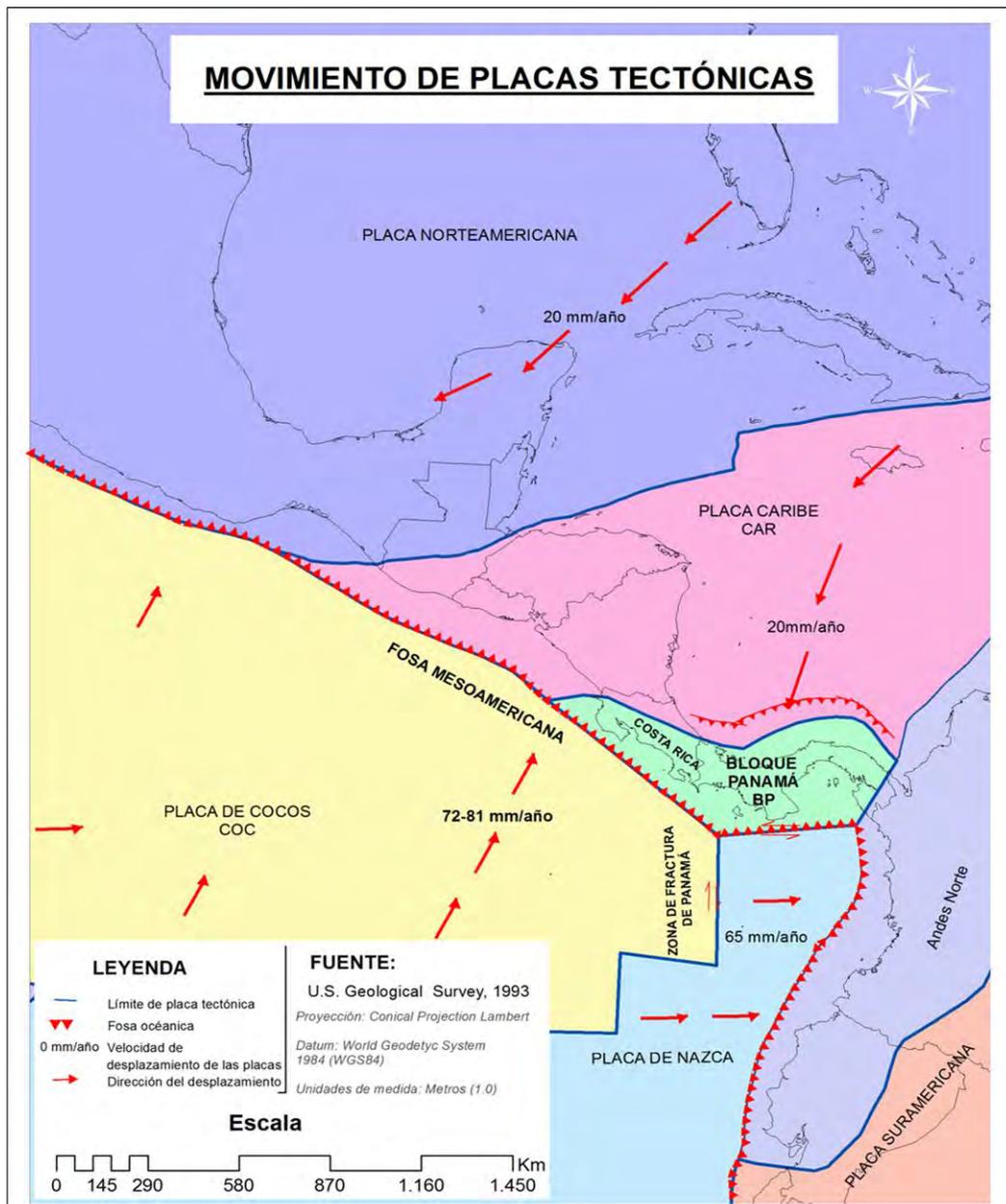
### **2.1.1. Sistema geológico**

La complejidad geológica de la región centroamericana está determinada en gran medida por la alta sismicidad y actividad volcánica generada por la interacción de varias placas tectónicas, lo cual a su vez ocasiona “la colisión y subducción de la placa del Coco (COC) bajo la placa del Caribe (CAR) y del bloque de Panamá (BP)... Esta interacción conocida como la zona de subducción centroamericana (COC-CAR-BP) está también caracterizada por la presencia de una cadena volcánica paralela a la Fosa Mesoamericana (FMA)” (Güendel y Protti, 1998, p. 20) (ver figura 7).

La subducción COC-CAR-BP se da a “un ritmo de 72 a 81 mm/año” (Benz, Tarr, Hayes, Villaseñor, Furlong, Dart y Rhea, 2011), lo que produce la alta sismicidad de la región con magnitudes entre 3 y 7  $M_w$  de acuerdo con el registro del monitor sísmico de la *United*

States Geological Survey (USGS, 2014). Además, produce la activación volcánica eruptiva y explosiva en una cadena volcánica que corre desde Guatemala hasta Panamá (ver tabla 4), la deformación la corteza terrestre generada por las fallas y rupturas del suelo (ver tabla 5), y la “ocurrencia de tsunamis ligados a terremotos concomitantes” (Sanahuja, 1999, p. 27).

**Figura 7**



**Fuente:** Modificado a partir de U.S. Geological Survey (USGS, 1993).

**Tabla 4. Arco volcánico en el Istmo centroamericano**

País	Volcanes
Guatemala	Tacaná, Santiaguito, Cerro Quemado, Fuego y Pacaya
El Salvador	Santa Ana, Izalco, San Salvador o Boquerón, Caldera Lago de Ilopango y San Miguel o Chaparrastique
Nicaragua	Cosigüina, San Cristóbal, Telica, Cerro Negro, Momotombo y Concepción
Costa Rica	Rincón de La Vieja, Arenal, Poás, Irazú y Turrialba
Panamá	Barú y la Yeguada

*Fuente: Paniagua, 1999.*

**Tabla 5. Fallas y rupturas en zona terrestre del Istmo centroamericano**

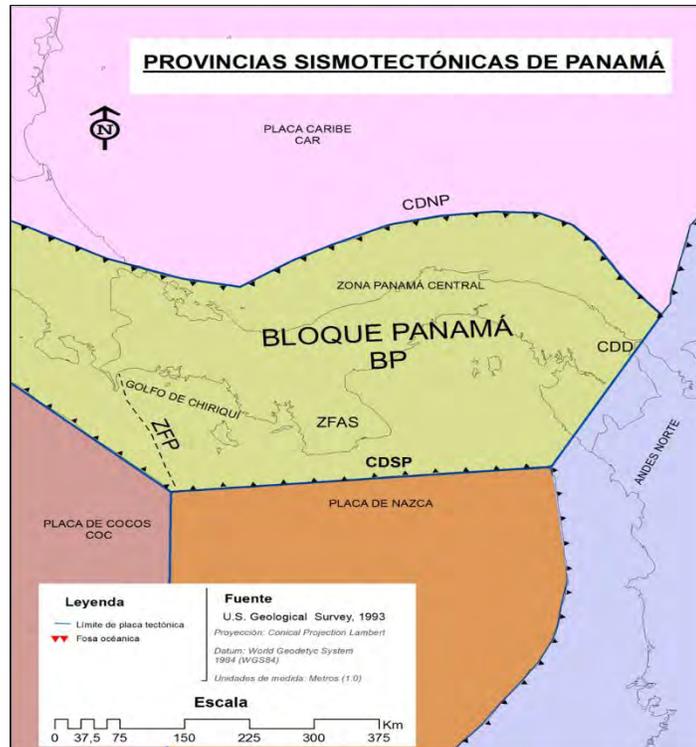
País	Fallas
Guatemala	Motagua-Polochic y la Jalpatagua
El Salvador	Jocotán-Chamelecón
Honduras	Cisne
Nicaragua	Mateare, Chico Pelón, Aeropuerto
Costa Rica	Alajuela, Agua Caliente, Picagres
Panamá	Canoas, Media, Pedro Miguel y Tonosí

*Fuente:* Modificado a partir de Montero, Peraldo, Rojas, 1997, p. 31; Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central [CEPREDENAC], 2011).

Investigaciones (véase Cowan y Atakan, 1994; Güendel y Protti, 1998; Mann (ed.) 1995; Morell, Fisher y Gardner, 2008; De Mets, Gordon y Argus, 2010) sobre la actividad geológica del Istmo centroamericano han determinado la velocidad del movimiento de las placas tectónicas y sus efectos, y también han permitido revisar los catálogos de terremotos y sismicidad a escala regional. En el caso de Panamá, su territorio está asentado sobre el bloque Panamá (Kellog y Vega, 1995, p. 77). Para su estudio se ha dividido este bloque en siete provincias sismo-tectónicas principales, las cuales son: la Zona de Fractura de Panamá (ZFP), el Cinturón Deformado del Sur de Panamá (CDSP), el Golfo de Chiriquí, la Zona de Fractura Azuero-Soná (ZFAS), la zona de Panamá Central, el Cinturón Deformado del Darién, y el Cinturón Deformado del Norte de Panamá (CDNP) (Camacho, 1993). Estas provincias

sismotectónicas constituyen la fuente principal de los sismos ocurridos en este país. (Ver figura 8).

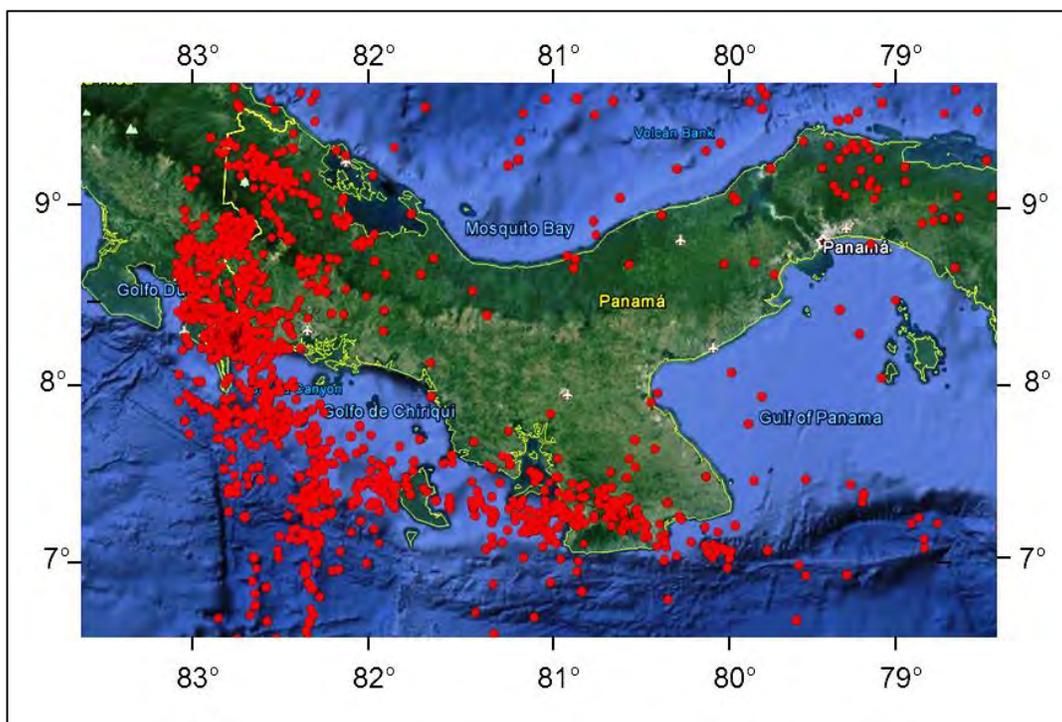
**Figura 8**



**Fuente:** Modificado a partir de U.S. Geological Survey (USGS, 1993).

De las siete provincias sismotectónicas señaladas, se resalta la Zona de Fractura de Panamá, pues tiene influencia directa en la formación geológica de la subcuenca del río Caldera. La Zona de Fractura de Panamá, está localizada en la región fronteriza entre Costa Rica y Panamá y constituye el “punto triple entre las placas Coco, Nazca y la microplaca Panamá (Montero, Camacho, Espinosa y Boschini, I, 1994, p. 77). Güendel y Protti (1998, p. 31-32) expresan que esta Zona “muestra la existencia de un deslizamiento transcurrente puro a lo largo de las diferentes fallas que componen este sistema de fractura”, por lo tanto es considerada “una de las zonas sísmicas más activas de Centroamérica y la mayor del Istmo de Panamá (Camacho, 2003, p. 139) (ver figura 9).

**Figura 9**  
**Sismicidad de la Zona de Fractura de Panamá (ZFP)**



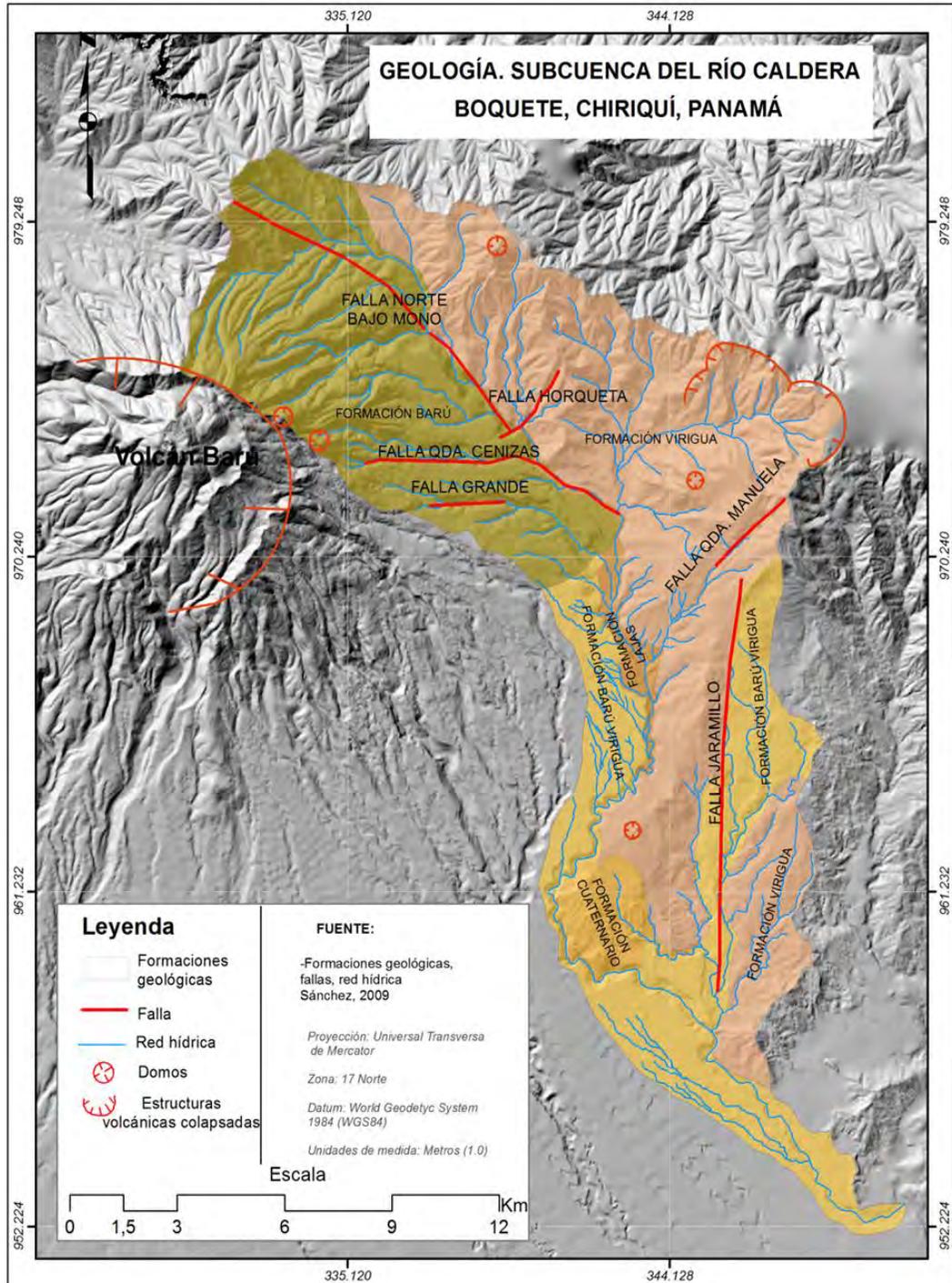
**Fuente:** Instituto de Geociencias (2014).

En consecuencia a estos complejos procesos, la formación geológica de la subcuenca del río Caldera está estrechamente relacionada con la actividad de la Zona de Fractura de Panamá (ZFP) y por ende con la de subducción centroamericana (COC-CAR-BP). Debido a ello, es una zona sísmica, además de que está enclavada en el sistema de fallas que dominan las tierras altas de la provincia de Chiriquí (UTP, 1992, p. 32; Camacho 2009, p. 124).

Por otra parte, la subcuenca del río Caldera es dominada principalmente por las siguientes formaciones geológicas: la formación Virigua en la que se encuentra estructuras volcánicas colapsadas, depósitos de rocas ígneas como: basaltos, lavas, tobas, lahares; la formación Barú en la que se encuentran depósitos de rocas basálticas (cenizas volcánicas y pómez), aglomerados basálticos tovas, lavas, materiales laháricos, y por la formación Las Lajas compuesta por depósitos aluviales (cantos rodados) producto del proceso denudacional de la

subcuenca del río Caldera (Sánchez, 2009, p. 32; Autoridad Nacional del Ambiente [ANAM], 2011, p. 33) (ver figura 10).

**Figura 10**



**Fuente:** Modificado a partir de Sánchez, 2009.

Por otro lado, en cuanto al sistema de fallas que caracteriza la subcuenca del río Caldera “es del tipo de rumbo con componentes inversas o de cabalgamiento<sup>1</sup>” (Camacho, Chichaco, Anguizola, Luque y Benavides, 2006, p. 2), de dirección “NE-SW y NW-SE con desplazamientos dextrales o sinistralas, que separan a bloques o macizos” (Camacho, 2009, p. 124). Algunas de estas fallas y fracturas se encuentran en las formación Barú y Virigua, sobre las cuales está ubicada la subcuenca del río Caldera (Sánchez, 2009, p. 34).

Las principales fallas geológicas encontradas en la subcuenca del río Caldera son la falla Horqueta; falla Norte Bajo Mono, falla quebrada Cenizas; falla El Respingo; falla quebrada El Emporio, y una falla sin nombre en la confluencia del río Caldera, Palo Alto y la quebrada la Zumbona (Sherrod et al., 2007; Sánchez, 2009). Es por ello que la subcuenca del río Caldera es considerada una zona de alta sismicidad. (Toral y Ho, 2006, p. 17) (Ver figura10).

Por otro lado, las tierras altas de la provincia de Chiriquí forman parte del arco volcánico del Istmo Centroamericano. Este arco surgió a “partir de la subducción de las placas de Cocos y Nazca, debajo de la placa Caribe, en la Fosa Mesoamericana” (Morell et al., 2008, p. 84). Se extiende “a lo largo del eje de la Cordillera Central, desde el complejo volcánico Colorado-Tisingal, muy cerca de la frontera con Costa Rica, hasta el Cerro Santiago en la frontera con la provincia de Veraguas” (Camacho, 2009, p. 123).

El arco volcánico de Chiriquí ha tenido un comportamiento geotectónico activo. Destaca el volcán Barú el cual, expresan Sherrod, Vallance, Tapia y McGeehin (2007, p. 3), es “potencialmente activo y ha tenido cuatro episodios eruptivos durante los últimos 1, 600 años, incluyendo su erupción más reciente hace aproximadamente de 400 a 500 años”. Dada su

---

<sup>1</sup> Es un tipo de falla en donde la inclinación del plano de falla es tal que un bloque cabalga sobre otro y se produce una reducción de la corteza terrestre. Las fallas inversas producen escarpes, por lo que la posibilidad de deslizamientos es mayor (Strahler, A. y Strahler, A., 2005).

actividad eruptiva, el Barú es un factor muy importante para la presente investigación, pues las formaciones geológicas de la subcuenca del río Caldera son parte de las formaciones geológicas derivadas de las erupciones de basamento de edad Terciaria y Pre-terciaria sobre las que se apoyan las rocas del volcanismo Cuaternario y que a su vez dieron origen a la cordillera de Talamanca<sup>2</sup> (UTP, 1992, p. 29-30). Asimismo, las erupciones del Barú determinaron la composición geomorfológica, edáfica, hidrográfica y biológica actual de la subcuenca del río Caldera.

Esta complejidad del sistema geológico de la subcuenca del río Caldera condicionada desde el Istmo Centroamericano, indica que está expuesta a amenazas de origen geológico como los sismos y terremotos, las erupciones volcánicas y los deslizamientos.

Por consiguiente, producto de la configuración geológica, el movimiento de las placas tectónicas y la zona de subducción de la FM (COC-CAR-BP), se producen sismos y terremotos, aunado a sismos superficiales producto de la actividad de fallas corticales y la actividad volcánica. Muchos de los macro procesos sismotectónicos se generan a lo largo de los bordes de las placas (véase Cowan y Atakan, 1994; Güendel y Protti, 1998; USGS, 2014).

En épocas coloniales fueron narrados sismos y terremotos que destruyeron algunas de las capitales de las provincias (Sanahuja, 1999, p. 24): Santiago de Guatemala (hoy Antigua) en 1607 y 1773; San Salvador, en 1712 (y otras ocasiones); Cartago, Costa Rica en 1638 y 1910; ciudad de Panamá, Panamá en 1621; Comayagua, en 1774 y 1809.

En la actualidad, la actividad sísmica continúa intensamente en toda la región, tal y como se ilustra en la tabla 6. Los datos demuestran que Belice es uno de los países centroamericanos con menos registro sísmico. Por su parte, Nicaragua, Guatemala y el Salvador registran los

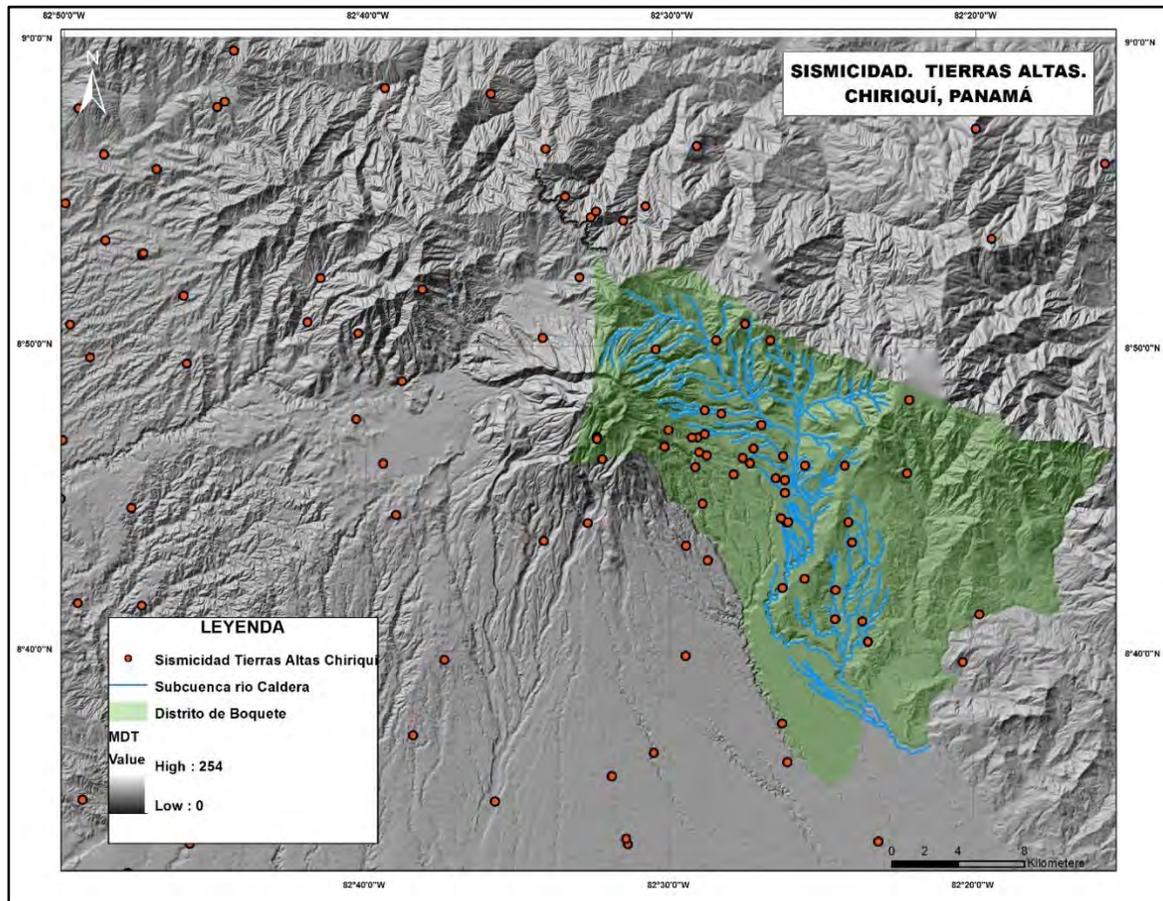
---

<sup>2</sup> Este término ha sido utilizado indistintamente por diversos autores para referirse a la “Cordillera Central, que constituye una prolongación de la cordillera costarricense de Talamanca” (ETESA, 1999; ANAM, 2011)

sismos de mayor intensidad en la escala de Richter. Con respecto a Panamá, a pesar de que es catalogado como uno de los territorios de mayor sismicidad en el Istmo centroamericano debido a los eventos registrados en la ZFP, los desastres no han sido tan grandes como en otras zonas de América Central. La tabla 6 muestra algunos de los sismos de importancia que se han registrado en Panamá, sin embargo hay que destacar algunos sismos de gran intensidad como los ocurridos el 2 de mayo de 1621, causado por la falla Pedro Miguel; el 7 de septiembre de 1882, un sismo de subducción ocurrido en el CDNP; el 2 de octubre 1913 al sur de Azuero, causado por la falla Tonosí; el 18 de julio de 1934 en el Golfo de Chiriquí, causado por la ZFP y el 22 de abril de 1991 en Bocas del Toro, ocurrido en el CDNP (Instituto de Geociencias Panamá, 2013).

Por su parte, la subcuenca del río Caldera se enmarca dentro de la zona de alta sismicidad a nivel de la región centroamericana y por estar en la región occidental de Panamá, cercana a la ZFP, se presentan sismos de gran intensidad, aunado a una sismicidad local por la reactivación de las fallas existentes y la liberación de energía tal y como se evidencia en la profundidad de los sismos registrados (ver figura 11).

**Figura 11**



*Fuente:* Modificado a partir de datos del Instituto de Geociencias, 2014.

**Tabla 6. Principales sismos y terremotos registrados en el Istmo centroamericano, 1972-2003**

PAÍS O CIUDAD	FECHA DEL EVENTO	MAGNITUD ° (Escala Richter)
Managua	23/12/1972	6.2
Guatemala	04/02/1976	7.5
Belice	28/06/1985	4.7
San Salvador	10/10/1986	7.5
Belice	30/07/1988	4.2
Limón y Bocas del Toro	22/04/1991	7.7
Nicaragua	01/09/1992	7.2
Nicaragua	06/07/2000	5.9
El Salvador	13/01/2001	7.6
El Salvador	13/02/2001	6.6
El Salvador	16/06/2001	4.1
Panamá	25/12/2003	6.5
El Salvador	18-23/12/2006	[887 sismos]
Costa Rica	08/01/2009	6.2
Honduras	29/05/2009	7.1
Costa Rica	20/05/2010	6.3
Panamá	30/04/2011	6.2

Continuación tabla 6

PAÍS O CIUDAD	FECHA DEL EVENTO	MAGNITUD ° (Escala Richter)
Panamá	03/06/2012	6.6
El Salvador	26/08/2012	7.3
Costa Rica	05/09/2012	7.9
Guatemala	07/11/2012	7.4
Guatemala	10 /03/2013	6.0
Guatemala	25/03/2013	6.2
Panamá	27/05/2013	6.0
Belice	02/06/2013	4.9
Nicaragua, Costa Rica, El Salvador y Honduras	15/06/2013	6.5
Nicaragua	10/04/2014	6.2
Nicaragua	11/04/2014	6.7
Panamá	13/05/2014	6.8°

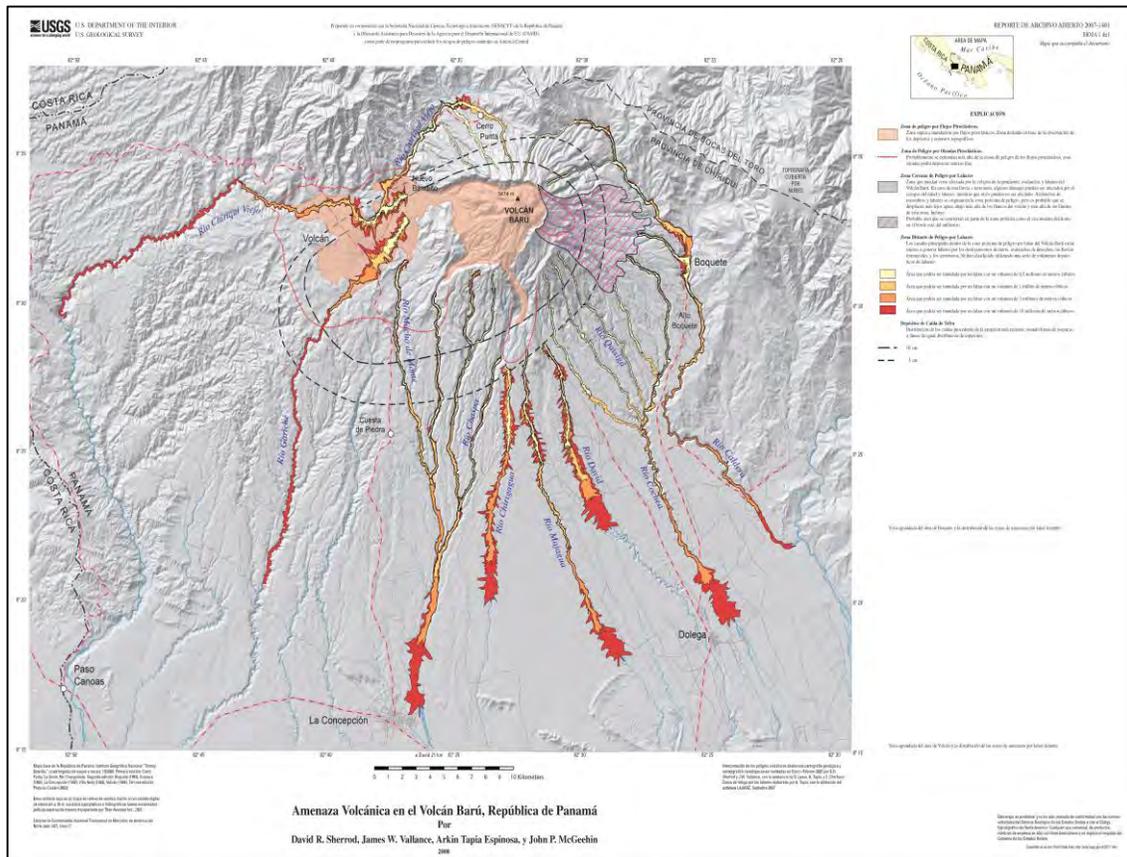
*Fuente:* Con base en Sanahuja, 1999; El Mundo.es, 2010; USGS, 2014.

Otro escenario de amenaza que puede *presentarse* en esta complejidad del sistema geológico, son las erupciones volcánicas, ya que el Istmo centroamericano presenta una intensa actividad volcánica producto del tectonismo explicado anteriormente. Con excepción de Belice, el único país de la región que no tiene volcanes, en el resto de los países ha ocurrido eventos eruptivos. Por ejemplo, Guatemala tiene 22 volcanes, cuatro de los cuales están eruptivos (Santa María, Santiaguito, Fuego y Pacaya); Honduras tiene cuatro volcanes; El Salvador tiene 20 volcanes y se encuentra en estado eruptivo el volcán San Miguel; Nicaragua tiene 19 volcanes y están en estado eruptivo: San Cristóbal, Telica, Cerro Negro, Momotombo, Masaya y Concepción; Costa Rica tiene 10 volcanes de los cuales están en estado eruptivo: Rincón de la Vieja, Poas, Turrialba y el Irazú.

En el caso de Panamá, en el territorio existen tres volcanes (Volcano Discovery, 2014), de los cuales el Barú es el centro volcánico más activo y no descartan que reanude su actividad eruptiva en un futuro próximo (Sherrod *et al.*, 2008; Camacho, 2009). El Barú está localizado al oeste de la subcuenca del río Caldera, y en su ladera norte nace dicho río. Según Sherrod *et al.*, (2008) los episodios eruptivos del Barú comprenden caídas de tefra, flujos piroclásticos y lahares (ver figura 12). Aún sin erupción volcánica pueden ocurrir deslizamientos y lahares;

aún se estudia si este último fenómeno explica por qué ocurre el almacenamiento de agua o acuíferos en el volcán Barú en la época seca (Aguilar, 1988; Van der Weert, 2009).

**Figura 12**  
**Amenaza Volcánica en el Barú. República de Panamá**



**Fuente:** Sherrod, Vallance, Tapia y McGeehin (2008).

Otro de los escenarios de amenaza geológica son los deslizamientos, ya que según la base de datos de DESINVENTAR, en el Istmo Centroamericano se han registrado 6,700 deslizamientos. El registro difiere por países en cuanto a los años de inicio de la recuperación de datos y la fecha de su último reporte, no obstante se hará la diferenciación por países.

En Belice no se reportan ningún deslizamiento desde 1931 al 2011. Costa Rica es el país centroamericano con más registros de deslizamientos desde 1968 al 2013, con 3,403 reportes;

luego El Salvador con 1, 138 reportes desde 1900 al 2012; seguido de Guatemala con 1, 094 reportes desde 1988 al 2013; Honduras con 595 reportes desde 1915 al 2012; Panamá con 433 reportes desde 1929 al 2014 y por último Nicaragua con 37 reportes desde 1992 al 2011.

Con respecto a la subcuenca del río Caldera, por sus características topográficas (relieve montañoso, con pendientes abruptas), la composición edáfica y otros factores mencionados en los párrafos anteriores, la zona tiene una alta susceptibilidad por inestabilidad de ladera. En consecuencia en los últimos años se han reportado los siguientes eventos por deslizamientos (ver tabla 7):

**Tabla 7. Deslizamientos registrados. Subcuenca del río Caldera, 1970-2014**

Fecha	Sitio de deslizamiento
09-11/04/1970	Cauce del río Caldera
18/10/1986	San Ramón y Horqueta
19/10/1986	Carretera El Salto-Alto Quiel
19-20/06/1995	Jaramillo Centro, El Salto y Los Naranjos
02/10/1996	La feria
04/10/1996	Buenos Aires
07/07/1998	Río Caldera
03/11/2009	Los Jaramillos, Arco Iris, cerro La Popa, Valle Escondido, Quebrada Aserri y Quebrada La Zumbona
22/08/2010	Los Cabezos; en la intersección Bajo Mono-Horqueta; en la ruta hacia Horqueta; en Bajo Mono; en la ruta hacia Volcancito (flujo de deslizamiento en la Quebrada Grande); ruta hacia Pueblo Nuevo-El Salto, ruta Alto Quiel- Callejón Seco; Los Jaramillos; Palmira y Los Ladrillos, parte alta de la microcuenca del río Palo Alto
18/9/2013	Jaramillo Centro y Bajo Boquete

**Fuente:** Elaboración propia con base en Solís y Cuevas, 1995; Espinosa, 2009; Espinosa, Tapia y Barría (2010); Desinventar, 2013.

Cabe destacar que en el deslizamiento ocurrido en la microcuenca del río Palo Alto, ocurrido el 22 de agosto de 2010, se calculó que 1, 000, 000 m<sup>3</sup> de tierra, árboles, rocas y lodo formaron una avalancha de gran velocidad por las pendientes de más de 40% de inclinación y a más de 1, 800 msnm (Koyner, 2010). Así pues, es evidente la alta inestabilidad de las laderas de esta microcuenca (ver figura 13).

**Figura 13**  
**Deslizamientos en la parte alta de la microcuenca Palo Alto, 2010**



*Fuente:* Koyner, 2010.

Es importante subrayar que la inestabilidad de laderas fue evidenciado en el trabajo de campo de la presente investigación realizado en la subcuenca del río Caldera del 06 al 10 de febrero de 2012, en la cual se observaron deslizamientos activos en el área, se observaron escombros y masas de tierra desprendidas del cerro que obstruyeron el libre cauce del sistema fluvial de la subcuenca. Esto ocurrió especialmente en la quebrada La Zumbona y en río Palo Alto, donde por otra parte, se han registrado más de 18 deslizamientos activos. El proceso denudacional es perceptible por la cantidad de sedimentos que el río Caldera y sus afluentes han depositado en el valle aluvial en las inundaciones cotidianas y extremas a unos 1, 000 msnm. También se obtuvo evidencias de rocas fracturadas y cantos rodados procedente de la erosión del cerro Pata de Macho a 2, 197 msnm, materiales que quedaron depositados en el recorrido del cauce del río Caldera, entre el sector de Bajo Mono a 1, 900 msnm, Los Ladrillos a 1, 400 msnm y en el río Palo Alto (ver figura 14).

**Figura 14**  
**Deslizamiento producto de la socavación del**  
**río Palo Alto**



**Nota:** Se observan escombros y cantos rodados sobre el cauce del río Caldera. (Trabajo de campo, febrero.2012)

Los deslizamientos ocurridos en la subcuenca del río Caldera están vinculados con muchos factores, tanto de origen natural, como antrópicos. Este apartado sólo aborda los factores de origen natural y los factores antrópicos se señalarán en el capítulo tercero y cuarto. Por lo tanto, en esta parte se identifican los factores físicos determinantes y detonantes que provocan los deslizamientos presentes en la subcuenca del río Caldera.

Identificamos a los siguientes factores como determinantes para la ocurrencia de deslizamientos en la subcuenca del río Caldera:

- La composición geológica de la subcuenca que presenta rocas meteorizadas, fracturadas y a la intemperie que producen caídas de bloques.
- Suelos de poca profundidad.
- Suelos aluviales poco cementados por la búsqueda del estado de equilibrio del río.
- Las pendientes abruptas de 45%.

- Las fallas inversas o de cabalgamiento que producen escarpes y por ende deslizamientos.

Dentro de los factores detonantes se pueden identificar:

- La precipitación pluvial durante todo el año, estimada en 2, 825 mm/año, lo que produce que el 90% de los deslizamientos ocurran en la época lluviosa (de abril a noviembre) tal y como se puede observar en la tabla 7.
- La elevada escorrentía en la subcuenca del río Caldera, estimada en 2, 433 mm/año y sobre todo en los meses de la estación seca.
- La sismicidad de la región occidental de Panamá,
- La sismicidad local, provocada por las fallas existentes y los cambios abruptos de temperatura por las condiciones topográficas.

Todas las características del sistema geológico presentadas, permiten determinar su incidencia en la gestión local del riesgo por inundación (GLRI), ya que ésta se desarrolla en un espacio local que constituye uno de los elementos fundamentales de la GLRD. El conocimiento del comportamiento natural del sistema geológico y su relación con el riesgo por inundación, constituye una de las primeras fases de la GLRD. Este conocimiento debe llevar a la prevención del riesgo futuro (segunda fase de la GLRD) y a su vez a buscar las estrategias de reducción del riesgo existente (tercera fase de la GLRD), por las amenazas de sismos, terremotos, erupciones volcánicas y deslizamientos, tomando en consideración a su vez la vulnerabilidad. Todo lo mencionado contribuye a la preparación de la respuesta (cuarta fase de la GLRD) en caso de materializarse el riesgo. Cabe destacar que el énfasis debe darse a las tres primeras fases con el

fin de reducir hasta donde sea posible el riesgo existente. Es por ello que la implementación de la GLRI en la subcuenca del río Caldera es prioritaria ya que es afectada por factores físicos-geográficos que se interrelacionan entre sí y pueden aumentar el riesgo existente. Desde esta perspectiva se debe considerar el sistema geológico y sus elementos dentro del proceso de planificación participativa, en dónde se contemplan las estrategias a desarrollarse en cada fase de la GLRD. Asimismo este sistema tiene incidencia en la participación ciudadana de todos los actores locales, ya que se pueden identificar los actores especializados que a través de diversos estudios, permiten tener conocimientos de las amenazas de origen geológico existentes.

### **2.1.2. Sistema geomorfológico**

La región centroamericana se caracteriza por la “topografía accidentada de tres cuartas partes del territorio” (PNUMA y CCAD, 2005, p. 33), relieves y pendientes abruptas (Sanahuja, 2009, p. 32). El relieve está caracterizado por regiones de montañas, sierras, y colinas de rocas volcánicas. Paralela a las cadenas montañosas se encuentra una zona de valles que se han hundido como fosas tectónicas.

Dentro de las principales formas que caracterizan el relieve de la región centroamericana están: la colina cárstica en Alta Verapaz (Guatemala); la sierra de Cuchumacantes (Guatemala), las cuales constituyen la mayor elevación montañosa de la región centroamericana; la Cordillera de Talamanca (Costa Rica); la Serranía del Tabasará (Panamá). Dentro de las tierras más baja está la cuenca de Nicaragua (depresión geológica ocupada por las aguas de los lagos Nicaragua y Managua); las principales penínsulas son las Santa Elena, Osa y Nicoya (Costa Rica), Burica,

Soná y Azuero (Panamá); las llanuras litorales en la costa caribeña de Nicaragua y en el litoral Pacífico de Guatemala y El Salvador, al igual que las tierras bajas que rodean las zonas montañosas de Costa Rica y Panamá (Borsdorf, Dávila, Hoffert, Tinoco, 2012).

En las principales formaciones geomorfológicas del territorio panameño, el relieve se sigue extendiendo de occidente a oriente, y es en la región occidental donde alcanza su máxima altitud con el volcán Barú (3, 474 msnm), que junto con el cerro Trinidad (aprox. 1, 000 msnm), forman “la espina dorsal del relieve panameño” (Franceschi, 2002, p. 27).

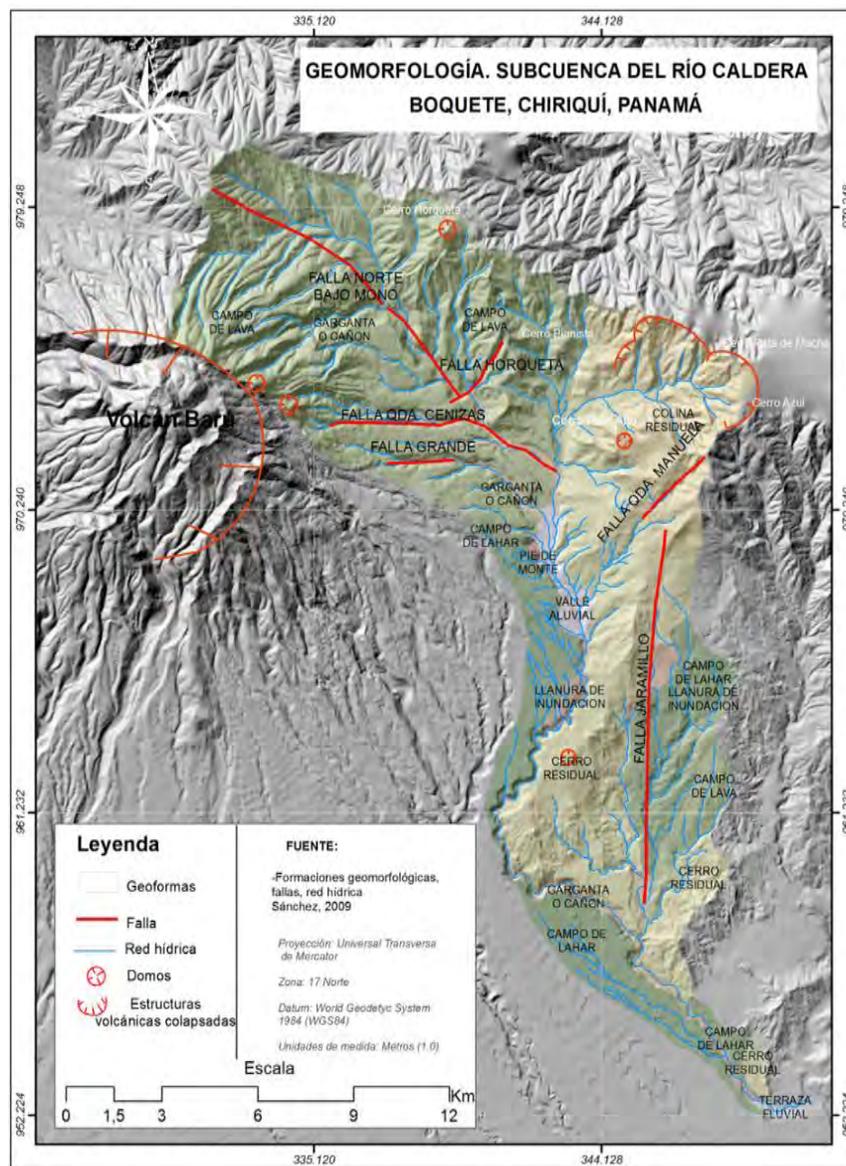
En el territorio panameño se distinguen tres unidades geomorfológicas, las cuales son: las regiones de montaña; las regiones de cerros bajos y colinas; las regiones bajas y planicies litorales. Dentro de estas unidades destacan las regiones de montaña de la Cordillera Central; la Cordillera Veragüense Coclesana; las elevaciones de Campana y Trinidad; los conos volcánicos de El Valle y Barú; los macizos y cadenas montañosas de Las Palmas y Azuero; la Cordillera Nororiental o de San Blas; las Serranías de Majé, Sapo, Bagre y Pirre (ANAM, 2011, p. 34).

Las representaciones que caracterizan a las regiones de cerros bajos y colinas se localizan en el occidente de la provincia de Veraguas y en el oriente, en la provincia de Darién. En tanto que las regiones bajas y planicies litorales predominan en las regiones del centro occidental y oriental del territorio panameño.

De acuerdo con las regiones geomorfológicas descritas anteriormente, la subcuenca del río Caldera está enclavada en la región de montaña, con elevaciones superiores a los 2, 000 m; tal es el caso del cerro Respingo (2, 801 msnm), cerro Horqueta (2, 352 msnm), cerro Azul (2, 300 msnm), cerro Pata de Macho (2, 197 msnm) y otras elevaciones como los cerros, El Pianista (1, 600 msnm) y Palo Alto (1, 772 msnm). Esta región montaña a su vez se caracteriza por estar constituido por los siguientes ambientes geomorfológicos (Sánchez, 2009): el ambiente fluvial

constituido por geformas como el valle aluvial, la llanura de inundación, la terraza fluvial y la garganta o cañon. Otro ambiente es el denudacional formado por geformas como el piedemonte coluvial y la colina residual y por último el ambiente volcánico con geformas como los campos de lavas y campos de lahar. Esta clasificación se realizó sobre la base de su composición geológica y su ubicación (ver figura 15).

**Figura 15**



**Fuente:** Modificado a partir de Sánchez (2009).

De los ambientes geomorfológicos mencionados se hará énfasis en el ambiente fluvial, por estar relacionado directamente con el fenómeno estudiado. Es así que según las características morfológicas de la subcuenca del río Caldera, generadas por las aguas corrientes y sobre la base teórica de Strahler y Strahler (2005), la subcuenca del río Caldera presenta un relieve fluvial producto de los procesos geológicos, principalmente por el vulcanismo y el tectonismo. Los procesos fluviales modelaron la subcuenca debido al comportamiento del río Caldera y sus afluentes, que son de tipo torrente-característico de las regiones de montañas-, lo que aunado a las pendientes abruptas en la parte alta (hasta 45%), que van descendiendo en la parte media de la subcuenca, contribuyen a que el proceso denudacional genere un relieve erosional y un relieve deposicional que incluye el valle aluvial o llanuras de inundación (ver figura 16).

**Figura 16**  
**Relieve Fluvial del río Caldera**



**Nota:** Se observa la pared **este** del río Caldera, que constituye una barrera para su ensanchamiento horizontal, por lo que tiene la terraza hacia el oeste donde se asienta la población de Bajo Boquete. Además se observa la corriente trenzada construida por el río Caldera.

El valle aluvial que ha modelado el río Caldera y sus afluentes corre paralelo a la Cordillera Central. A lo largo de su curso, el río Caldera ha formado tres niveles de terrazas de inundación claramente visibles por los escarpes, la erosión y socavación del margen interior y exterior. Los niveles de terrazas dos y tres se encuentran principalmente al oeste del río, ya que su cauce no puede desplazarse hacia el este por la pared basáltica que le sirve de muralla, y es por ello que la erosiona. (Solís y Cuevas, 1995; Herrera, 2005; Espinosa, Tapia, Barría, Lezcano y López, 2012). (Ver figura 17)

**Figura 17**  
**Terrazas de inundación que presenta el sistema fluvial de la subcuenca del río Caldera**



En relación con el proceso fluvial denudacional, la socavación del margen exterior del río Caldera, el posterior arrastre o transporte de material (cantos rodados, bloques basálticos, otros), y el depósito de estos sedimentos en el margen interior del río, en su inundación del 2008 y 2010, formó meandros aluviales (ver figura 18) que es una curva en forma de S debido a esa erosión y posterior deposición de materiales arrastrados por la corriente del río. Asimismo, el río Caldera presenta otra característica relacionada al proceso fluvial que es la formación en puntos específicos a lo largo del río de corrientes trenzadas, debido a la disminución de la fuerza para arrastrar los materiales transportados, por lo que construye unos cauces complejos convergentes y divergentes, separados por barras de arenas o isletas (Espinosa *et al.*, 2012) (ver figura 16). Para Strahler y Strahler (2005) esto es un indicativo de que el proceso de evolución del río ha llegado al estado de equilibrio y busca el desarrollo de un valle de fondo horizontal para discurrir; dicho en otros términos, la fuerza de arrastre de materiales causa la erosión de las márgenes del río así como el ensanchamiento de su lecho de inundación.

**Figura 18**  
**Meandros formados en las inundaciones del 2008 y 2010 en la parte baja (1,000 msnm)**  
**de la subcuenca del río Caldera**



Estas características del sistema geomorfológico, al igual que el sistema geológico, inciden en la gestión local del riesgo por inundación (GLRI), convergen en el mismo espacio local y el conocimiento del comportamiento natural del sistema geomorfológico está estrechamente relacionado con el riesgo por inundación por las características del relieve fluvial que modelan la subcuenca del río Caldera. Este conocimiento debe llevar a la prevención del riesgo futuro ya que se deben localizar aquellas zonas montañosas o con pendientes abruptas que bordean al sistema fluvial, con el fin de detectar algún cambio en su morfología que cause el desprendimiento de bloques y masas de tierra sobre el cauce del sistema fluvial del río Caldera, tal y como se observó en el trabajo de campo realizado, porque como se mencionó el río está en búsqueda de su equilibrio, que es un indicador que seguirá con la formación de su valle horizontal que conlleva la erosión de las márgenes del río y la inundación de las terrazas que forma. De aquí la importancia de la planificación de las estrategias para reducir el riesgo por inundación tomando en consideración los indicadores señalados.

### **2.1.3. Sistema edáfico**

Como consecuencia de los procesos geológicos descritos anteriormente, el sistema edáfico del Istmo centroamericano está caracterizado por tres tipos de suelos: los de origen volcánico y aluvial (andosoles y entisoles) de alta fertilidad; los fértiles como los mollisoles (rendzinas y aquolles), de origen no volcánico; y los que tienen limitaciones de fertilidad, por ser poco profundos, salinos, áridos, lateríticos, ácidos, anegados, con pendientes excesivas o altamente líticos (PNUMA y CCAD, 2005, p. 33). De acuerdo con la clasificación *Soil Survey* (USDA, 1999) y estudios locales (Blasco, 1976; Daan, Meerman, Meyrat, Gómez y Graham,

2002), los suelos volcánicos contienen mayor cantidad de materia orgánica, que los suelos no volcánicos y como consecuencia estas tierras son utilizadas para la producción agrícola. Por otro lado, la acidez de los suelos centroamericanos está relacionada con la topografía, la pluviosidad y el contenido de materia orgánica. A mayor altitud, mayor acidez.

En cuanto a Panamá, la ANAM (2011) presenta la siguiente clasificación por hectáreas, sobre la base del sistema *Land Capability Classification* [capacidad de uso] (USDA, 1961): 1.2 millones de hectáreas corresponden a suelos de las Clases II, III y IV, que son de vocación agrícola; 4.6 millones de hectáreas corresponden a las Clases V, VI y VII, que son de vocación forestal, frutales o pastos; y 1.4 millones de hectáreas corresponden a la Clase VIII, que deben destinarse a parques, áreas de esparcimiento, reservas y otras. Por su parte, el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP, 2006) presenta la zonificación de los suelos por niveles de nutrientes. En sus estudios ha determinado que los suelos son predominantemente ácidos y se localizan en zonas con precipitaciones de 3, 500 mm/año o más y en las zonas con precipitación de 1, 000-1, 300 mm/año, se tienen suelos con poca acidez. Esta situación tiene semejanzas con la generalización de los suelos de la región centroamericana, ya que en Panamá las precipitaciones superiores a los 1, 000 mm/año corresponden a las regiones de montaña y sobre todo cercanas a la Cordillera Central. El estudio refleja, además, el deterioro actual en que se encuentran la mayor parte de los suelos del país, por la sobreexplotación de las actividades antrópicas.

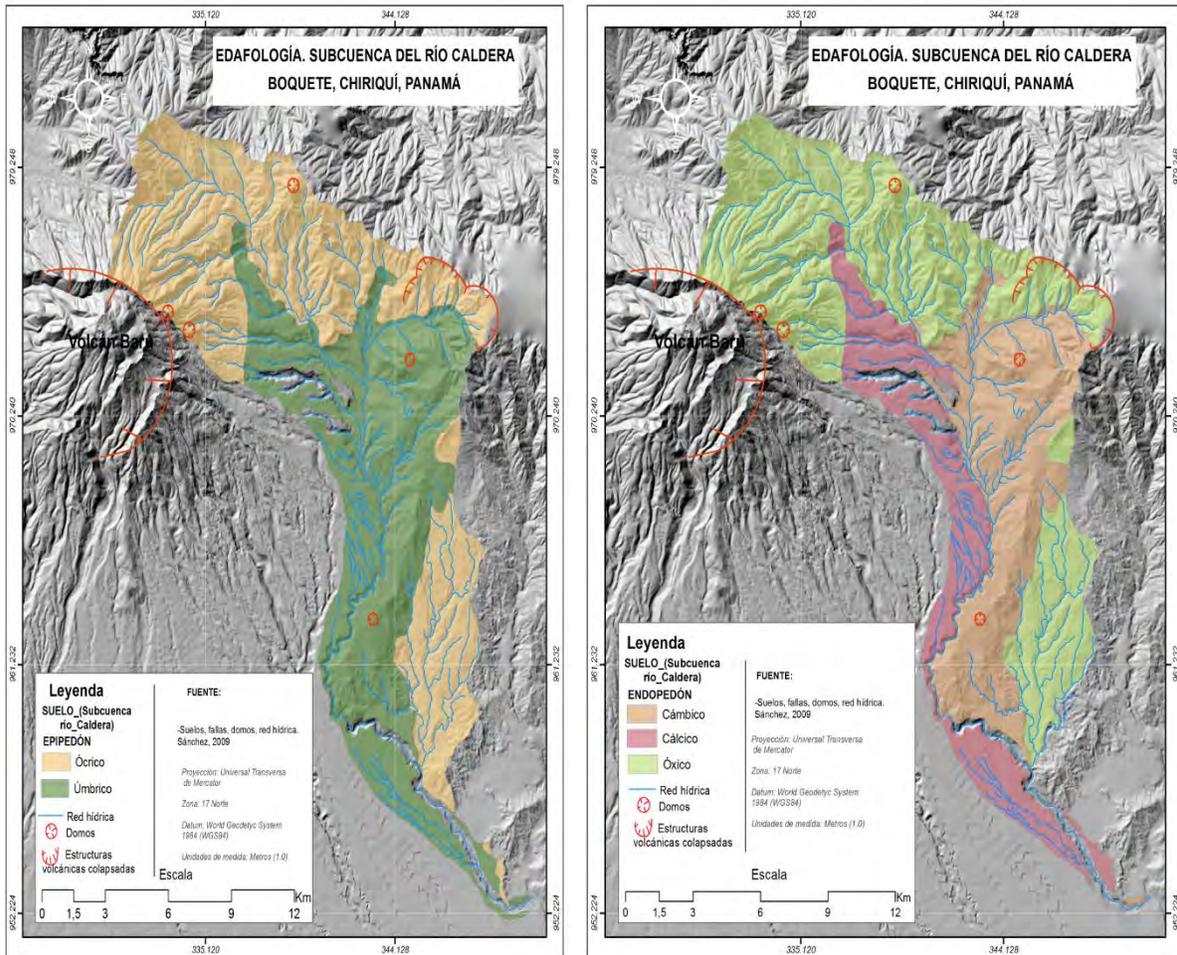
La subcuenca del río Caldera presenta suelos de origen volcánico y suelos sedimentarios, al igual que otras zonas centroamericanas (Aguilar, 1988, Ramakrishna, 1997; Franceschi, 2002; Sánchez, 2009). Los suelos se caracterizan por la fertilidad que le dan las cenizas volcánicas recientes y son utilizados, en parte, para la producción agrícola. Además existe un suelo

derivado de cenizas volcánicas antiguas y que se clasifican como Andichumitropeps. Son suelos profundos, permeables en su mayoría, y altos en contenido de materia orgánica,

Los suelos de cenizas volcánicas más recientes que se evidencian en la subcuenca del río Caldera, se originaron por la última erupción del volcán Barú hace aproximadamente 500 años (Sherrod *et al.*, 2008). A pesar de lo anterior, son suelos erosionables por las pendientes abruptas y las condiciones climáticas que caracterizan a la zona. Estos datos coinciden con los estudios realizados por Aguilar (1988) y Sánchez (2009), que con referencia a la taxonomía de suelos *Soil Survey* (USDA, 1999), clasifica los horizontes de diagnóstico para la subcuenca del río Caldera con suelos de naturaleza del epipedón Úmbrico (U) que contiene suelos ácidos y Ócrico (O) que presentan poco carbono orgánico. Además otro horizonte dominante es el endopedón Cámbico (C) que es un horizonte arcilloso, además existe un endopedón Cálcico (Ca) con acumulación de carbonato cálcico o carbonato de magnesio y un endopedón Óxico en la que se presentan minerales insolubles como el cuarzo (ver figura 19).

La subcuenca del río Caldera de acuerdo con la *Land Capability Classification* (USDA, 1961), y como cita Franceschi (2002), se clasifican como Clase VII, es decir son aptos para el manejo de bosque natural, además se evidencian suelos de Clase VI (aptos para la actividad forestal y cultivos permanentes), IV (aptos para cultivos de cortos períodos y ganadería), III (aptos para cultivos anuales) y II (aptos para cultivos anuales). Estos datos indican que por las condiciones topográficas y la composición del suelo, se deben realizar estrategias de conservación de la cobertura boscosa, ya que ésta constituye uno de los elementos bióticos que contribuyen a la conservación de los suelos, con el fin de evitar la erosión ya sea por el proceso denudacional, la escorrentía o por la socavación del sistema fluvial.

**Figura 19**



**Fuente:** Modificado a partir de Sánchez, 2009.

El sistema edáfico como se describe, está relacionado tanto con el sistema geológico y el geomorfológico. Esta relación se manifiesta en el tipo de suelo determinado por los procesos geológicos y la topografía. Si el sistema edáfico se relaciona con los dos anteriores es un indicativo de su incidencia en la gestión local del riesgo por inundación (GLRI). Por ello se hace necesario el conocimiento del comportamiento natural del sistema edáfico con el fin de conservarlo, evitar su erosión y que el proceso denudacional del sistema fluvial de la subcuenca del río Caldera no le impacte por el arrastre de los suelos, ya sea por la escorrentía o por socavación. En efecto este conocimiento lleva a la prevención del riesgo futuro, a la reducción

del riesgo existente y a la preparación de la respuesta en caso de debilitamiento de los elementos que componen el sistema edáfico. La erosión de los suelos también está relacionada con la acción antrópica y la presión que éste ejerce en el sistema físico, que se desarrollará en el capítulo tres y cuatro.

Del mismo modo que impacta en las fases de la GLRD, el sistema edáfico también ejerce su impacto en los cuatro elementos que componen la GLRD y que forman parte de la GLRI, por lo que a su vez constituye otro elemento a considerar en un plan de gestión.

#### **2.1.4. Sistema climático**

Las condiciones climáticas que caracterizan al Istmo centroamericano están dominadas en gran medida por las regiones latitudinales tropicales (Taylor y Alfaro, 2005; Peel *et al.*, 2007) y, debido a la estrechez ístmica, están determinadas por la influencia oceánica, tanto del Atlántico como del Pacífico. Estas condiciones ligadas a la topografía de la región, generan microclimas o variaciones locales en cuanto la precipitación y la temperatura.

La variación de la temperatura en el Istmo está determinada por la altitud de los sistemas montañosos y por la predominancia de los vientos alisios en el mes de enero, los cuales soplan del noreste desde el Atlántico, absorben la humedad, bajan la temperatura y tienen una influencia en la precipitación (PNUMA y CCAD, 2005; Taylor y Alfaro, 2005). En consecuencia, se presentan las temperaturas mínimas más bajas de todo el año.

Al igual que la temperatura de la región centroamericana, el régimen de precipitación, también está determinada por la diversidad de las condiciones topográficas. Según Taylor y Alfaro (2005), las precipitaciones menores de 1,000 mm/año se presentan en los llanos de

Guatemala, Honduras, el noroeste de Nicaragua y las porciones de la costa del Pacífico de El Salvador, Honduras y Panamá. Las precipitaciones de más de 2,500 mm/año se presentan al norte y sur de las montañas de Guatemala, las montañas bajas entre Costa Rica y Panamá, las regiones costeras del Atlántico de Belice, la costa sur de Costa Rica y una sección de la costa atlántica de Panamá. Las precipitaciones registradas indican que en la vertiente del Caribe son más abundantes en la vertiente del Pacífico, debido a las perturbaciones tropicales del Mar Caribe y los vientos alisios, que al chocar con las cadenas montañosas, producen una lluvia orográfica.

Sobre la base del sistema de clasificación *Köppen-Geiger* de los climas mundiales, presentado por Peel *et al.* (2007), los climas del Istmo centroamericano están dominados por el clima tropical de sabana (Aw) y en algunas regiones de Costa Rica, Nicaragua y Guatemala se presenta, además, un clima tropical de selva (Af). La mayor variación climática ocurre en Guatemala, con climas tropical monzónico (Am), tropical de selva (Af), tropical de sabana (Aw), y una franja menor de clima templado con invierno seco y verano cálido (Cwb) y árido de estepa caliente (Bsh).

En cuanto a Panamá, al igual que en el Istmo centroamericano, las condiciones climáticas están determinadas, principalmente, por su ubicación geográfica, las masas oceánicas y la topografía. Además, según datos de ETESA (2009), las condiciones climáticas son afectadas por el anticiclón semipermanente del Atlántico Norte, generando los vientos alisios del nordeste, lo que aunado al movimiento de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) producen las dos estaciones climáticas: lluviosa y seca. La estación lluviosa se extiende desde finales de abril hasta noviembre y la estación seca desde diciembre hasta marzo-abril. La estación seca tiene como una de sus características la predominancia de los vientos alisios, al igual que el resto de la región centroamericana.

Con base a los factores señalados anteriormente, en particular la topografía, la temperatura aumenta 0.56° C por cada 100 metros de altitud, por lo que en las elevaciones de la Cordillera Central se pueden registrar temperaturas medias anuales menores a 18° C, y en zonas de poca elevación como en las llanuras centrales y las cercanías de las costas 27° C. Asimismo, la precipitación muestra variaciones en la vertiente del Caribe y del Pacífico, por las masas oceánicas; en la primera se presentan lluvias permanentes durante todo el año, con variaciones en su intensidad y en la segunda, se presentan dos períodos: uno seco que va de diciembre a abril y otro lluvioso de mayo a noviembre. Las zonas que presentan precipitaciones con valores medios altos (1,000 y 7,000 mm/año) se localizan en la zona costera del Caribe (Kusapín, Golfo de los Mosquitos), y en la provincia de Chiriquí a media elevación de la Cordillera Central (Fortuna, río Chiriquí, Chorcha). Las menores precipitaciones se registran en el “Arco Seco” ( $\leq 1,500$  mm/año), ubicado en la península de Azuero (Las Tablas, Chitré, Aguadulce y Río Hato) (ANAM, 2011).

En el caso de Panamá, los sistemas de clasificación climática se basan en los sistemas *Köppen-Geiger* y Martonne. De acuerdo con el sistema de *Köppen-Geiger*, presentado por Peel (2007), el territorio panameño se caracteriza por presentar tres zonas climáticas: la mayor parte está dominado por un clima tropical de sabana (Aw); franjas de un clima tropical monzónico (Am) en zonas cercanas al Canal de Panamá, parte de la provincia de Veraguas, Chiriquí y Comarca Ngäbe Buglé; y franjas menores de clima tropical de selva, específicamente en la selva del Darién y en la Cordillera Central, fronterizo con Costa Rica.

Por su parte, la clasificación climática, sobre la base de Martonne, realizada por Mckay (2000), distingue siete tipos de climas: tropical oceánico (se extiende por las islas y tierras bajas de la vertiente del Caribe desde Bocas del Toro por el oeste hasta Colón occidental y Coclé noroccidental por el este); tropical oceánico con estación seca corta (se presenta en las tierra

bajas de Colón); el subecuatorial con estación seca (se presenta en las tierras bajas y montañas hasta 1,000 metros de altura en la vertiente del Pacífico en Chiriquí, en Veraguas, sectores montañosos de Azuero y Coclé y en las montañas de Panamá, San Blas y Darién); el tropical con estación seca prolongada (se presenta en el valle de Tonosí, en las tierras bajas del derrame hidrográfico del golfo de Panamá, en las islas de este golfo y en las cuencas de los ríos Bayano, Sambú, Chucunaque y Tuirá); el oceánico de montaña (se presenta en Bocas del Toro, sectores montañosos altos de Boquete y Gualaca); el tropical de montaña (sector montañoso de Chiriquí, sobre todo de la Cordillera de Talamanca, en Veraguas, en las montañas de Santa Fe y en las cimas más altas de Coclé, Los Santos y Darién); y el tropical de montaña media y altas (.se presenta en Bambito, Bajo Grande y Cerro Punta, en la provincia de Chiriquí).

Apoyados en la clasificación de *Köppen-Geiger*, la subcuenca del río Caldera se caracteriza por un clima templado muy húmedo sin estación seca (Cf) y un clima tropical monzónico (Am). Los datos de ETESA (2014) señalan una temperatura promedio de 20.5° C y con variaciones determinadas básicamente por la topografía, por ser un área montañosa, sobre todo en las áreas cercanas a la Cordillera Central y el volcán Barú. Las máximas temperaturas se han registrado en la estación seca, en los meses de enero, marzo y abril con 31° C, y una mínima de 2.8° C durante la época lluviosa, en el mes septiembre.

Por otra parte, si atendemos la clasificación de Martonne presentada por Mckay (2000), la subcuenca del río Caldera presenta un clima tropical de montaña (sector cercano a la Cordillera Central arriba de los 900 a 1,100 msnm) y un clima tropical de montaña media y alta, ya que presenta elevaciones arriba de los 1,600 msnm. Esto es un indicativo que las variaciones de temperaturas están determinadas por el sistema montañoso, especialmente la Cordillera Central, que también determina la precipitación de la subcuenca sobre todo en la época seca.

En cuanto a la precipitación, la subcuenca del río Caldera presenta una media anual de 2, 825 mm/año (ver figura 20), según las estimaciones de Van der Weert (2009, p. 9); el mes más lluvioso es octubre y el más seco es febrero, lo cual coincide con las dos épocas climáticas que se desarrollan en Panamá: la época lluviosa y la época seca. La escorrentía es de 2, 433 mm/año (Van der Weert, 2009, p. 10) (ver figura 20) y la evapotranspiración es de aproximadamente 986.81 mm anual. (Sánchez, 2009, p. 52) y la humedad relativa tiene un promedio anual de 85% (ETESA, 2014).

Estos datos evidencian la abundante precipitación y la consecuente escorrentía que presenta la subcuenca y, sobre todo, la elevada escorrentía abundante del período de diciembre a abril. Durante estos meses han ocurrido las inundaciones en la subcuenca del río Caldera. Otro hecho es la evapotranspiración real para estos meses es muy baja, lo que según Van deWeert (2009), es un indicativo de agua subterránea almacenada y que escurre durante estos meses, acompañado de la lluvia orográfica<sup>3</sup> que producen los vientos alisios.

Estos factores ambientales también contribuye a que la evapotranspiración sea baja como el aumento de la humedad relativa arriba de 97% en los meses de época seca según muestran los datos de ETESA (2014), lo que hace aún más lenta la evapotranspiración, relacionado a su vez a la presencia de los vientos alisios que por su gran velocidad también contribuye a que la evapotranspiración sea baja.

En cuanto al viento, los registros indican un promedio anual de velocidad de 0.4 m/s (INEC, 2011). Según la escala de *Beaufort*, la intensidad o fuerza es 1, catalogado como una ventolina. No existe un registro histórico del viento para las estaciones meteorológicas localizadas dentro

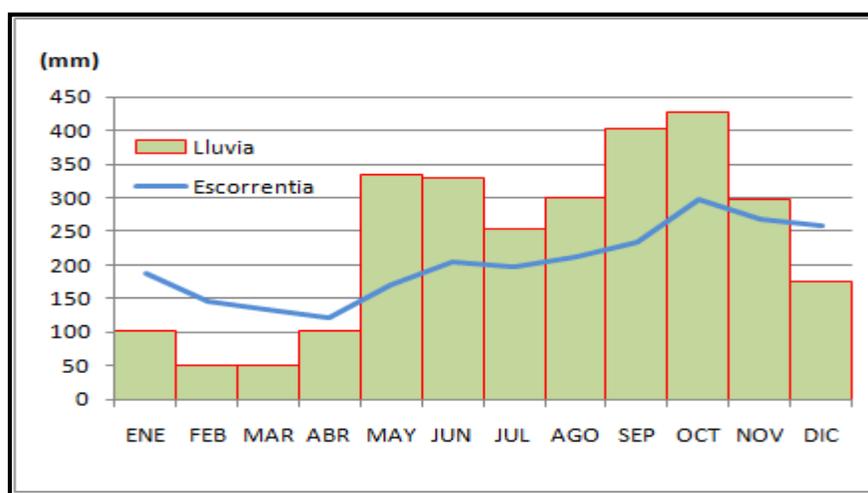
---

<sup>3</sup> Según datos obtenidos en el trabajo de campo, los vientos alisios reciben el nombre local de **bajareque o norte**.

de la subcuenca del río Caldera. El registro corresponde al año 2011 y es muy importante tener presente que la zona es afectada por los vientos alisios, sobre todo en la época seca.

Estas condiciones del sistema climático pueden generar y contribuir a que se produzcan fenómenos naturales como los ciclones tropicales.

**Figura 20**  
**Precipitación y escorrentía mensual en la subcuenca del río Caldera, 1974-2007**



*Fuente:* Van der Weert (2009).

Dentro de los ciclones tropicales que más afectan al Istmo centroamericano están las tormentas, huracanes, tormentas tropicales y depresiones (ver tabla 8). La mayoría de ciclones tropicales ocurren en la costa atlántica que en la costa del Pacífico, esto debido a la cercanía de la ZCIT con el Continente. Por ejemplo, en el Pacífico se han reportado algunos huracanes como Fabio en 1988, Iniki en 1992, la Depresión Tropical Greg en 1993, la Tormenta Tropical Douglas en 1996 y la Depresión Tropical Andrés en 1997.

Como se afirmó anteriormente, los territorios de Costa Rica y Panamá son afectados indirectamente por los huracanes. Esta categoría de ciclones tropicales sólo provocan

inestabilidad atmosférica y elevada precipitación pluvial. En los diferentes mapas de los ciclones tropicales de la base de datos de la NHC, se observa que esos territorios no están ubicados en la trayectoria de los huracanes. Sin embargo la base de datos de Desinventar reporta que las principales afectaciones hidrometeorológicas para Costa Rica son las perturbaciones atmosféricas, como los frentes fríos, las vaguadas, las ondas tropicales, los sistemas de baja y alta presión. Algunos de estos sistemas luego se convierten en los huracanes que afectan a Nicaragua, Honduras, El Salvador, Guatemala y Belice. Dentro de los ciclones tropicales que han afectado a Costa Rica están: influencia de los huracanes Fifi, de 1974, Gilbert de 1988, David, de 1979, César de 1996, Mitch de 1998, Denis, Floyd, Irene y Lenny de 1999, Keith de 2000, Félix de 2007 y Tomás de 2010; las tormentas tropicales: Irene de 1971, Bret de 1993, Lilly y Marco de 1996, Francés de 1998, Chantal y Michelle de 2001, Nicole de 2010 y el Fenómeno de la Niña de 1999.

**Tabla 8. Ciclones tropicales registrados en el Istmo centroamericano, 1924-2014**

País	Huracanes	Tormentas tropicales	Depresiones tropicales
Belice	11	19	4
El Salvador	2	1	0
Guatemala	6	4	4
Honduras	5	12	6
Nicaragua	10	11	6
Panamá	6		

*Fuente:* National Hurricane Center (NHC, 2014).

En cuanto a Panamá, tal y como anotó, las condiciones hidrometeorológicas están asociadas a sistemas atmosféricos bien organizados como las ondas, depresiones, tormentas tropicales, frentes fríos, sistemas de baja presión y la influencia indirecta de los huracanes es más frecuente, sobre todos por los huracanes que se presentan al norte de Costa Rica. Otro de

los factores climáticos que influyen en las condiciones hidrometeorológicas de Panamá es la activación de la ZCIT. Los registros indican la influencia directa de los huracanes Marta de 1969; Joan y Gilbert de 1988; Mitch de 1998; Isidore y Lili de 2002 (ETESA, 2009; NHC, 2014).

La subcuenca del río Caldera presenta la influencia de los mismos sistemas atmosféricos que el resto de Panamá y las perturbaciones atmosféricas están determinadas por el factor orográfico y los vientos alisios (UP, 1990). Tal es el caso de 1970 que se reporta un área de convergencia bien organizada dentro de la baja atmósfera y una masa de aire frío y seco en los niveles altos de la atmósfera que adquirió un máximo desarrollo en el área montañosa de la región occidental de Chiriquí, incluyendo la subcuenca del río Caldera, en las que una de las estaciones meteorológicas registró 367 mm de lluvia en 24 horas, lo cual produjo una de las inundaciones de mayor magnitud dentro de la subcuenca (Solís y Cuevas, 1995, p. 1-2). El 22 de noviembre de 2008 ocurrió otro sistema de baja presión al este de la frontera de Panamá y Costa Rica; desplazado hacia el oeste, generó fuertes precipitaciones y, en consecuencia, inundaciones en el área. (SINAPROC, 2008).

Dadas las condiciones del sistema climático, se determina su incidencia en la gestión local del riesgo por inundación (GLRI). Tiene relación con todos los elementos de la GLRD ya que se desarrolla en un espacio local, requiere de una planificación participativa de todos los actores locales y debe tener una base financiera estable con los recursos humanos, técnicos y económicos que consideren el monitoreo continuo de las condiciones climáticas en el proceso de GLRI.

Asimismo es importante que este sistema se considere primordialmente dentro de las tres primeras fases de la GLRI, ya que el conocimiento del comportamiento natural del sistema climático lleva a la prevención del riesgo futuro y a la reducción del riesgo existente, en caso de

presentarse fenómenos extremos, aunque en estas primeras fases también hay que contemplar los fenómenos cotidianos, sobre todo por las condiciones propicias para que se presenten ciclones tropicales. El sistema climático también conlleva a la preparación de la respuesta para que en caso de presentarse un ciclón tropical se pueda dar respuesta oportuna y que permita tomar decisiones que contribuyan a la reconstrucción y recuperación del sistema social.

### **2.1.5. Sistema hidrográfico**

El Istmo centroamericano presenta cuencas hidrográficas de gran importancia. En la vertiente del Caribe está la cuenca del río San Juan (drenando 39, 000 kilómetros cuadrados entre Nicaragua y Costa Rica) y el Coco (drenando 27, 000 kilómetros cuadrados, entre Honduras y Nicaragua). Otra cuenca de gran importancia es la del río Usumacinta (entre Guatemala y México, que drena más de 78,000 km<sup>2</sup> al Golfo de México). En la vertiente del Pacífico, la mayor cuenca es el Lempa (que drena 17, 000 kilómetros cuadrados, en Guatemala, Honduras y El Salvador). (Leonard, 1987; Revenga, Murray, Abramovitz y Hammond, 1998; PNUMA y CCAD, 2005)

El sistema hidrográfico panameño, como resultado del Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano, se ha dividido en 52 cuencas hidrográficas, de las cuales 34 desembocan en la vertiente del Pacífico y 18 en la vertiente del Atlántico (ANAM, 2011, p. 40). Dentro de las cuencas internacionales están las del río Sixaola, río Coto y Vecinos y la del río Jurado. La cuenca de mayor área es la del río Bayano con 4, 984 km<sup>2</sup> y la de menor área es la cuenca del río Jurado con 91.2 km<sup>2</sup>. (ETESA, 2009).

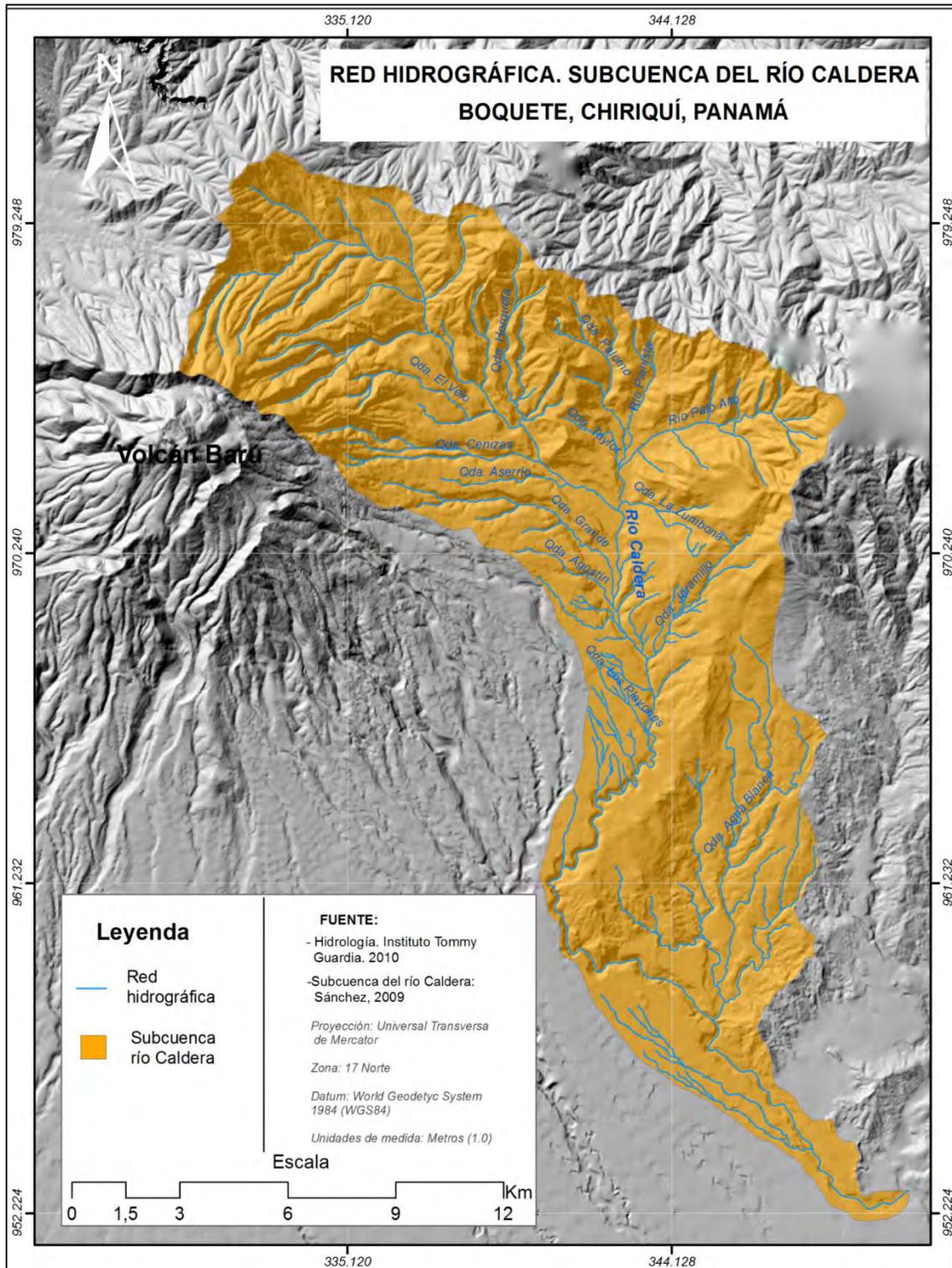
De las 52 cuencas hidrográficas de Panamá sobresale, por su utilización para la generación de energía hidroeléctrica, la cuenca del río Chiriquí que tiene un área de 1, 905 km<sup>2</sup> y una longitud de 130 km (ETESA, 2009). Una de las principales subcuencas del río Chiriquí es el río Caldera, la cual cubre un área aproximada de 214.99 km<sup>2</sup> y tiene una longitud de 49.3 km.

La subcuenca del río Caldera tiene un sistema de drenaje con una sola salida conectada a la cuenca del río Chiriquí, como se mencionó, siendo de tipo exorreica; a su vez su patrón de drenaje es radial en su parte alta y luego en la parte media es dendrítica y subparalela. Esta subcuenca está conformada por ríos y quebradas que a su vez conforman microcuencas que aportan gran caudal al río Caldera, tales como el río Palo Alto y río Pianista; quebradas: Horqueta, Taylor, Palomo, Cristal, La Zumbona, Jaramillo, El Velo, Callejón Seco, Cenizas, Aserrió, Grande, Agustín (ver figura 21).

El río Caldera (río principal) nace a 2, 900 msnm, en la ladera norte del volcán Barú. Luego del aporte de caudal de todos sus afluentes, es desviado por un canal para la producción de energía hidroeléctrica, por lo que su estudio se basa en la subcuenca alta y media. El curso del cauce del río Caldera está determinado en gran medida por la geología, sobre todo por las fallas existentes tanto en la quebrada Horqueta, como en la confluencia del río Caldera, Palo Alto y la quebrada la Zumbona (Universidad de Panamá, 1990; Herrera, 2003; Toral y Ho, 2006; Sherrod et al., 2007; Sánchez, 2009), tal y como se mencionó (ver figura 10).

La subcuenca del río Caldera tiene un promedio de caudal de 10.3 m<sup>3</sup>/s (ETESA, 2009) correspondiente a una escorrentía de 2, 433 mm/año (Van de Weert, 2009, p. 10). Los caudales máximos del río Caldera se presentan en los meses de la época lluviosa: desde el mes de agosto y continua con un aporte significativo en la época seca hasta el mes de enero (ver figura 22).

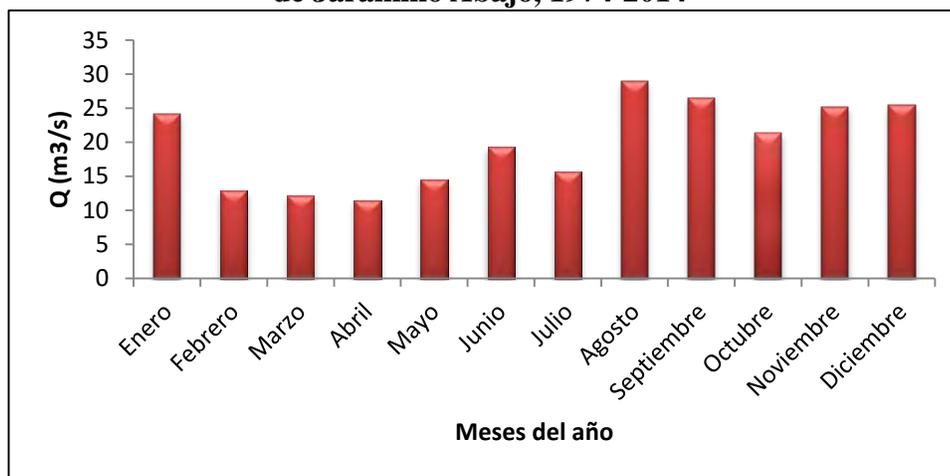
**Figura 21**



**Fuente:** Modificado a partir de Sánchez (2009).

Existen factores meteorológicos del sistema climático que determinan los caudales de los ríos en Panamá y que también influyen directamente en la subcuenca del río Caldera. Nos referimos a la temporada de huracanes en el Atlántico, que no afecta directamente el área, pero si propicia lluvias intensas; frentes fríos que activan la ZCIT y los sistemas de baja presión; las ondas activas del este, que en su recorrido hacia el oeste puede provocar abundantes precipitaciones; la ZCIT cuando está activa cerca de Panamá es común el incremento de las lluvias; la lluvia orográfica o bajareque, mencionada anteriormente por la influencia de los vientos alisios del nordeste y la acumulación de agua subterránea que aumenta la escorrentía (UP, 1990; ETESA, 2009).

**Figura 22**  
**Caudales máximos históricos del río Caldera. Estación Hidrológica de Jaramillo Abajo, 1974-2014**



Fuente: ETESA, 2014

La acumulación de agua subterránea o acuíferos, según los estudios realizados en la zona por Aguilar (1988) y Van der Weert (2009), tiene su origen en la escorrentía que es elevada comparada con la precipitación, sobre todo en la época seca y que a su vez se refleja en la medición del caudal del río Caldera (ver figuras 20 y 22). Dichos estudios consideran que esta acumulación de agua subterránea o acuíferos se almacena probablemente en las laderas del

volcán Barú en la época lluviosa y da como resultado que en la época seca, de diciembre a abril, la esorrentía sea más alta que la precipitación acumulada; debido a ello se han registrado inundaciones súbitas en la época seca, tal y como se registra en la tabla 10.

Uno de los fenómenos naturales que se pueden presentar por las condiciones del sistema hidrográfico son las inundaciones que guarda una estrecha relación con el sistema climático y sobre todo con la precipitación que es uno de los elementos que aumentan el caudal de un río y que pueden desencadenar en una inundación.

Las inundaciones, al igual que los deslizamientos, son causados por mecanismos detonantes, tanto físicos como antrópicos. Al igual que en los puntos anteriores, sólo se abordan los factores físicos; los antrópicos se abordarán en los capítulos posteriores.

Las inundaciones constituyen por su magnitud y frecuencia una de las principales amenazas que se presentan en la región centroamericana, asociadas principalmente con la condiciones atmosféricas como los ciclones tropicales y los deslizamientos. Sin embargo, tal y como se presenta en la tabla 9, en algunos países de la región centroamericana las inundaciones se relacionan con los lahares procedentes de los volcanes y las lagunas.

**Tabla 9. Inundaciones registradas en el Istmo centroamericano, 1900-2014**

PAÍS	REGISTROS	FECHA DE REGISTROS	FACTOR FÍSICO DETONANTE
Belice	29	1931-2011	Precipitaciones y huracanes
Costa Rica	8,054	1968-2013	Huracanes, depresiones tropicales, deslizamientos, el Fenómenos del Niño y la Niña
El Salvador	2,144	1900-2012	Precipitaciones, lahares, tormentas tropicales, deslizamientos, desbordes de lagos, granizadas, , sistemas de baja presión del Pacífico, altos oleajes, ondas tropicales y la influencia de la ZCIT
Guatemala	970	1988-2013	Precipitaciones, huracanes, tormentas tropicales, granizadas, depresiones tropicales
Honduras	2,479	1915-2012	Precipitaciones, huracanes, tormentas tropicales, frentes fríos, influencia de la ZCIT, depresiones tropicales, vaguadas, sistemas de bajas y altas presiones, ondas tropicales, vientos alisios
Nicaragua	419	1992-2011	Precipitaciones, tormentas tropicales, huracanes, altos oleajes, depresiones tropicales
Panamá	1,628	1929-2014	Precipitaciones, altos oleajes, influencias de los huracanes, deslizamientos, sistemas de bajas presiones, influencia de la ZCIT

*Fuente:* Base de Datos Desinventar, 2014.

En cuanto a Panamá, la mayor cantidad de inundaciones se registran en la provincia de Panamá, especialmente en la ciudad capital (619 reportes); seguido de Chiriquí (206 reportes), Los Santos (171), Coclé (120), Veraguas (115), Bocas del Toro (113), Colón (112), Darién (67) y Herrera (58). Asimismo en la Comarca Ngäbe Buglé se tienen 27 reportes de inundación, en la Comarca Emberá Wounaan, 17 y en la Comarca Guna Yala 3.

Por otra parte, en la subcuenca del río Caldera presenta inundaciones como una de sus principales fenómenos relacionados al sistema climático, al relieve fluvial y al comportamiento de la red fluvial. Este hecho se constata en los registros históricos que se anotan en la tabla 10.

En la tabla 10 se puede apreciar que las inundaciones han ocurrido mayormente en la época lluviosa, sin embargo, también se presentan inundaciones en la época seca asociadas a los factores climáticos explicados. Además los datos muestran que la mayoría de estas inundaciones se originan en la confluencia del río Caldera, río Palo Alto y quebrada La Zumbona a 1,145 msnm en donde existe una falla como se mencionó en el sistema geológico; pocos metros aguas abajo (1,133 msnm) el río Caldera forma un meandro, buscando su valle de inundación y la formación del valle horizontal (fenómeno explicado en el apartado 2.1.2); en este punto se encuentra con la pared del Cerro La Popa que impide su avance hacia el este y a 1,100 msnm comienza la socavación hacia el oeste del río Caldera y donde se asienta el centro de población del distrito de Boquete, tal y como se explicó en párrafos anteriores. Otros puntos críticos de inundación en la subcuenca del río Caldera están localizados en la intersección Arco Iris-Los Naranjos a 1, 197 msnm; en la quebrada Aserrío a 1, 208 msnm, intersección Alto Quiel-Bajo Mono a 1, 252 msnm; en la intersección Bajo Mono-Horqueta a 1, 295 msnm; en la quebrada Agustín en la parte alta a 1, 660 msnm y en la parte baja a 1, 087 msnm; y en la quebrada Grande a 1, 097 msnm.

Es así que dada las características del sistema hidrográfico su incidencia es directa en cuanto a la GLRI, ya que constituye el elemento constructor, argumentativo de la creación del objeto de estudio.

**Tabla 10. Inundaciones registradas. Subcuenca del río Caldera, 1938-2014**

Nº	Fecha	Río/afluente	Factor físico detonante	Épocas Climáticas
1	--- <sup>4</sup> 1938	Río Caldera	Lluvias	---
2	12/08/1969	Qda. Horqueta	Lluvias	lluviosa
3	---/01/1970	Río Caldera	Lluvias	seca
4	6/04/1970	Río Caldera	Convergencia desde el oeste de Cartagena Colombia, en dirección Este de Panamá y otra: masa de aire frío y seco desde el suroeste hacia el Este sobre Costa Rica y occidente de Panamá. 367 mm/24 hr.	seca
	09-11/04/1970	Río Caldera	Lluvias torrenciales por 3 días. 3 m de altura	seca
6	--/10/1973	Río Caldera	Lluvias	lluviosa
7	--/12/1975	Río Caldera	Lluvias	lluviosa
8	01/10/1981	Río Caldera	Lluvias	lluviosa
9	--/08/1984	Río Caldera	Lluvias	lluviosa
10	---1986	Río Caldera	Lluvias	---
11	--/08/1988	Río Caldera	Lluvias	lluviosa
12	--/10/1989	Río Caldera	Lluvias	lluviosa
13	4-6/11/1990	Qdas. Callejón Seco, Aserrío y Grande	Alta precipitación. 48 hrs. Lluvias intensas. Registro de precipitación: Los Naranjos 205.4 mm y 98.9 mm Finca Lérida	lluviosa
14	9-12 /10/1991	Río Caldera	4 días de lluvias el día 11 se registró 269 mm; el 65 % del total. En 1 hora. 83 mm (4:00 a 5:00 p.m.)	lluviosa
15	13/12/1993	Río Caldera	Lluvias	seca
16	08/10/1994	Río Caldera	Lluvias	lluviosa
17	19-20 /06/1995	Qda. Aserrío,	Lluvias torrenciales. Caídas después de mediodía, hasta altas hrs. de la noche.	lluviosa
18	19/06/1996	Río Caldera	Lluvias	lluviosa
19	29/10/1999	Río Caldera	Lluvias	lluviosa
20	21/05/2002	Río Caldera	Lluvias	lluviosa
21	09/01/2005	Río Caldera	Lluvias	seca
22	22/11/2008	Río Caldera	Sistema de baja presión al este de la frontera de Panamá y Costa Rica, que se desplazó hacia el oeste 242 mm. 4 días anteriores 175 mm	lluviosa
23	3-4/02/2009	Río Caldera	Precipitaciones	seca
24	3-5/11/2009	Qdas. La Tusa, Grande y Arce	Lluvias	lluviosa
25	22/08/2010	Río Caldera, Palo Alto. Qda. La Tusa y Taylor	Lluvias	lluviosa
26	26/09/2011	Qda. Zumbona.	Lluvias	lluviosa
27	11/10/2011	Río Caldera	Lluvias	lluviosa
28	15/01/2012	Río Caldera	Lluvias	seca
29	05/03/2012	Río Caldera	Lluvias	seca
30	22-23/07/2012	Río Caldera	Lluvias	lluviosa
31	18/09/2013	Río Caldera	Lluvias	lluviosa

**Fuente:** Elaboración propia con base en UP, 1990; Cuevas y Solís, 1995; base de datos Redhum, 2008 y Desinventar, 2013.

<sup>4</sup> Dato desconocido.

El sistema hidrográfico al igual que los anteriores, tiene influencia en la GLRI tanto en sus cuatro elementos que lo integran, como en las fases de la GLRD que se desarrollan. Lo cual indica que todos los sistemas descritos inciden en la gestión local del riesgo por inundación (GLRI), ya que todos tienen un sentido territorial al pertenecer a un espacio local, sin desconocer que sus condiciones están determinadas a su vez por la región geográfica mayor a la que pertenece (Istmo centroamericano). Todos los sistemas impactan a la GLRI y la conduce a que lleve a cabo una planificación participativa, que contemple un Plan de Gestión de Riesgo y que dentro de los procesos de gestión que se desarrollen exista una participación a través de todos los actores tanto locales, regionales y nacionales. Además conlleva a que la GLRI busque a través de sus actores, los recursos humanos, técnicos económicos que requiere para su funcionamiento. Los sistemas físicos-geográficos tienen que considerarse en las fases de la GLRI, ya que el conocimiento de cada uno y su interrelación lleva a la prevención del riesgo futuro y a la reducción del riesgo existente. Como consecuencia su implementación en las primeras fases, contribuye a reducir hasta donde sea posible el riesgo existente y a la preparación de la respuesta en caso de materializarse el riesgo. Es por ello que la implementación de la GLRI en la subcuenca del río Caldera es prioritaria ya que es afectada por sistemas geográficos físicos que se interrelacionan entre sí y pueden aumentar el riesgo existente al entrelazarse con otros factores sociales y con el aumento del cambio climático que constituye un reto dentro de los planes de gestión local del riesgo de desastres, ya que puede constituirse en una variable que aumente la exposición y la vulnerabilidad del sistema social que conforma la subcuenca del río Caldera.

### **CAPÍTULO 3. FACTORES DEL SUBSISTEMA SOCIAL QUE INCIDEN EN LA GESTIÓN LOCAL DEL RIESGO POR INUNDACIÓN EN LA SUBCUENCA DEL RÍO CALDERA**

El presente capítulo tiene como objetivo identificar y caracterizar los factores de la geografía humana, así como el desarrollo histórico, económico, político, cultural y jurídico que inciden en la gestión local del riesgo por inundación en la subcuenca del río Caldera y que determinan la materialización del riesgo por inundación durante el período de 2008 a 2013.

Cada uno de estos factores presenta elementos que lo conforman y que se comunican con otros sistemas que indican en la eficacia o no de la gestión local del riesgo por inundación en la subcuenca del río Caldera. Es así que se desarrollan algunos de los elementos de los factores estudiados como: la ocupación del territorio desde su proceso histórico, la estructura urbana y poblacional, los indicadores de desarrollo humano vinculado al sistema económico y a las políticas públicas; se describe el sistema cultural y el sistema jurídico que norma la gestión del riesgo de desastres de la República de Panamá.

#### **3.1. Sistema geográfico humano**

En el sistema geográfico-humano una serie de factores se conjugan para que pueda implementarse la gestión local del riesgo por inundación en la subcuenca del río Caldera. Aunque la realidad social en el distrito de Boquete no es distinta a la de otras regiones de Centroamérica, existen factores locales con características variables como los humanos, históricos, económicos, políticos-administrativos, culturales y jurídicos, que se interconectan entre ellos y con el entorno, en busca de una comunicación que permita la eficacia de la gestión

del riesgo de desastres y para efectos de la presente investigación, la gestión local del riesgo por inundación.

Es allí donde radica la importancia del sistema geográfico humano, ya que el riesgo de desastres dependerá para aumentar o disminuir, de las funciones de cada factor, las conexiones de los mismos y el desarrollo o cambios que experimentan en el tiempo en su estructura y la función que desempeñan. En consecuencia es igual de importante el comportamiento de los grupos humanos, vinculado a las políticas públicas que contribuyen al desarrollo humano en todas sus facetas, incluyendo su seguridad. Esto cambia la visión sistémica tradicional de los geógrafos, en donde sólo se consideraban las condiciones espaciales incluyendo el análisis geográfico de los riesgos de desastres, por una visión integral en donde se combinan los factores físico-ambientales, con los factores humanos.

### **3.1.1. Desarrollo histórico**

#### **3.1.1.1. Proceso colonización local, inundaciones registradas y estrategias de gestión local del riesgo realizadas**

El proceso de colonización de la subcuenca del río Caldera, según Sánchez (2001) se desarrolló a finales del siglo XIX, determinada principalmente por las condiciones climáticas y la fertilidad de sus suelos, factores de gran importancia para atraer a los pobladores cercanos y algunos extranjeros norteamericanos y europeos. Los colonos iniciaron la transformación física del lugar, incluyendo la deforestación del bosque primario para la construcción de los caceríos y la utilización del suelo para las actividades agrícolas. En 1907 ya se habían establecido los

primeros caseríos en el poblado denominado Lino, a 1,250 msnm; este caserío se ubicó en una zona con pendientes entre 20 y 45%, alejada del río Caldera; posteriormente surgieron otros caseríos en la subcuenca del río Caldera, como el de Bajo Boquete, Quiel, Bajo Mono y Jaramillo. El caserío de Bajo Boquete se ubicó en la zona del valle aluvial, dentro de las terrazas de inundación del río Caldera; por tanto Quiel y Bajo Mono se establecieron en las zonas de montañas, gargantas y cañones; Jaramillo se estableció en las colinas residuales (ver figura 23).

**Figura 23**

**Configuración geográfica de la zona donde se establecieron los primeros caseríos dentro de la subcuenca del río Caldera**



El establecimiento de los caseríos en las zonas geográficas mencionadas, conlleva a determinar las influencias de las condiciones físicas-geográficas en el proceso de colonización. De manera puntual estas mismas condiciones físicas-geográficas, según el Plan Normativo de la Ciudad de Boquete (Instituto Panameño de Turismo, 2000) delimitaron el crecimiento poblacional en la subcuenca del río Caldera, en un sentido de Norte a Sur, de forma lineal. Los principales núcleos de población dentro de la subcuenca del río Caldera, se establecieron en ese

sentido de Norte a Sur, determinado por la existencia del río Caldera, sus afluentes y los otros factores del sistema físico-geográfico, mencionados en el capítulo 2. Esta situación permite deducir que la construcción del riesgo por inundación en la subcuenca río Caldera se originó a partir de su proceso de colonización. Ya desde la creación oficial del distrito de Boquete en 1911 y según indica Sánchez (2001), los pobladores solicitaron el traslado de la cabecera del distrito, situada como se mencionó anteriormente en el poblado de Lino, una zona alta alejada de las riberas del río Caldera, a Bajo Boquete que constituye una de las principales llanuras de inundación del río Caldera. Esta situación es un indicativo de la falta de una gestión local del riesgo por inundación desde su proceso histórico.

Es así que este proceso de colonización, constituye uno de los factores determinantes para la materialización de la amenaza por inundación, escenificada durante décadas en la subcuenca del río Caldera. Durante el desarrollo histórico dentro de la subcuenca del río Caldera no se han registrado organizada y sistemáticamente los datos de las inundaciones que se han presentado; además algunos datos de la Base de Desinventar presentan inconsistencias de la localización geográfica del evento. A pesar de la insuficiencia de los datos, se presentan los siguientes registros de inundaciones documentadas desde 1960 a 2013 (ver tabla 11).

**Tabla 11. Inundaciones registradas por décadas y estrategias de gestión del riesgo realizadas. Subcuenca del río Caldera, 1960-2013**

Década	Fecha	Río/ afluente	Afectación	Estrategia de Gestión del riesgo realizada
1960	12/08/1969	Quebrada Horqueta	Arrastres de fincas Arrastre 1 vivienda 4 muertos Miles de balboas en pérdidas	No documentada
	---/01/1970	Río Caldera	Arrastre de fincas y algunas residencias a orillas del río Caldera	No documentada
	6/04/1970	Río Caldera	Sin afectación	No documentada
1970	09-11/ 04/1970	Río Caldera	120 casas orillas del río. Colapso de puentes. 8 muertos, 2 personas desaparecidas y 500 damnificados. Varios millones de balboas. Destrucción de una tercera parte del distrito. Provocó la migración a otros lugares de la provincia y a la creación de núcleos de población en el actual corregimiento de Alto Boquete	No documentada

Continuación tabla 11

Década	Fecha	Río/ afluente	Afectación	Estrategia de gestión del riesgo realizada
1970	--/10/1973	Río Caldera	No documentado	No documentada
	--/12/1975	Río Caldera	No documentado	No documentada
	01/10/1981	Río Caldera	No documentado	No documentada
1980	--/08/1984	Río Caldera	Afectados y viviendas afectadas	No documentada
	---1986	Río Caldera	No documentado	No documentada
	--/08/1988	Río Caldera	No documentado	No documentada
	--/10/1989	Río Caldera	No documentado	No documentada
	4-6/11/1990	Quebradas Callejón Seco, Aserriero y Grande	Daños en la infraestructuras, caminos, cultivos de café, 24 viviendas afectadas, 20 viviendas destruidas 2 muertos. 120 afectados, 50 evacuados, 150 damnificados. Daños ascendieron a más de 200,000 balboas. 5 autos perdidos, 5 desaparecidos. Ocurrieron deslizamientos de tierras.	Boquete es declarado zona de emergencia. Se alojaron a los damnificados en el Cuartel de Bomberos y en la Alcaldía Municipal. Los damnificados fueron reubicados en Alto Boquete. Las instituciones que tomaron parte en las acciones de socorrismo y ayuda fueron: Cruz Roja Panameña, Fuerza Pública, Asociación Scout, La Gobernación de Chiriquí, Ministerio de Obras Públicas (MOP), Radioaficionados, Organismos Cívicos y el Sistema Nacional de Protección Civil a Nivel Nacional. Se instaló un Centro de Operaciones de Emergencias (COE).
1990	9-12 /10/1991	Río Caldera	Pérdida por varios miles de balboas. Afectación de fincas de café y las carreteras de acceso a las mismas. No hubo pérdidas humanas.	No documentada
	13/12/1993	Río Caldera	35 afectados, 35 evacuados. 2 Viviendas destruidas. 150 metros de carretera afectada en Bajo Mono.	No documentada
	08/10/1994	Río Caldera	No hubo personas muertas, ni afectadas.	No documentada
	19-20/ 06/1995	Quebrada Aserriero,	Evacuación de 500 personas, 1 desaparecido, 176 damnificados. 2 viviendas destruidas. La carretera que conduce a los Naranjos quedó cortada. Pérdidas de infraestructuras y cultivos se estiman en más de un millón de balboas	No documentada
	19/06/1996	Río Caldera	176 afectados. 40 viviendas afectadas. 2 viviendas destruidas. Daños en carretera, comunicaciones y en el sector agropecuario. 2 millones en pérdidas	No documentada
	29/10/1999	Río Caldera	Solo daños en alcantarillado.	No documentada
2000	15/01/2000	Río Caldera Río Palo Alto Quebrada Palomo Quebrada La Zumbona	15 personas evacuadas. Suspensión del acto inaugural de la Feria de las Flores y el Café. Daños a la producción de café y hortícola.	No documentada
	21/05/2002	Río Caldera	15 personas afectadas. 3 viviendas damnificadas.	No documentada
	09/01/2005	Río Caldera	Bajo Mono más afectado en sus vías de comunicación (100 m) y el puente que conduce al sector de Arco Iris. Hubo deslizamientos, daños en cultivos agrícolas y afectaciones en la entrada al sendero Los Quetzales. Pérdidas calculadas en un millón de balboas (MOP). La Feria de las Flores y el Café cerró por 3 días.	No documentada
	22/11/2008	Río Caldera	4 muertos, 3,910 afectados. 782 viviendas afectadas. Pérdidas en 15 millones de balboas. Daños en el 50% de los terrenos de la Feria de las Flores y el Café, con pérdidas de 250 mil balboas invertidos. Daños en los Hoteles Ladera, Palo Alto Riverside y Rebequet. Varios poblados quedaron incomunicados.	Se están llevando a cabo trabajos de canalización y dragado en puntos sensibles del Río Caldera después de las graves inundaciones que se dieron el 24 de noviembre del 2008 en Boquete. Las intensas lluvias provocaron el desbordamiento de los ríos, deslizamientos de tierras, árboles caídos, destrucción de carreteras, comunidades inundadas, puentes destruidos, derrumbes, paños de las vías hundidas. Grupos de rescate apoyados por helicópteros del comando sur y privados y suministros valorados en 85 mil dólares.
	3-4/02/2009	Río Caldera	Sin afectaciones	Se evaluaron los lugares de riesgo alto por inundación. SINAPROC
	3-5/11/2009	Quebradas. La Tusa, Grande y Arce	280 afectados. 56 viviendas afectadas	SINAPROC efectuó el rescate de 16 personas que se encontraba atrapada por la inundación, deslizamientos de tierras, caídas de árboles, vías de tránsito obstaculizadas.

Continuación tabla 11

Década	Fecha	Río/ afluente	Afectación	Estrategia de gestión del riesgo realizada
2010	22/08/2010	Río Caldera, Palo Alto. Quebrada La Tusa	Un saldo de 135 personas damnificadas y 10.000 afectados aproximadamente; 4 hoteles y 40 casas sufrieron daños. Además hubo daños en el puente sobre el río Palo Alto y en 18 puntos del muro de canalización del río Caldera.	Se activó el Centro de Operaciones de Emergencia. SINAPROC y el Alcalde Municipal establecieron las estrategias de respuesta y rehabilitación. Se presentó el Gobernador de la Provincia de Chiriquí.
	26/09/2011	Quebrada. Zumbona	Caída del puente que comunica las comunidades de Palo Alto y Bajo Boquete	Se comenzaron las labores de rehabilitación de la comunicación terrestre, liderizado por SINAPROC y el MOP.
	5/03/2012	Río Caldera	Aumento de caudal, inundación cotidiana	No documentado
	22-23/07/2012	Río Caldera	Aumento de caudal, inundación cotidiana	No documentado
	19/09/2013	Río Caldera	Lluvias y desborde de un desagüe	No documentado

**Fuente:** Elaboración propia con base en UP, 1990; Solís y Cuevas, 1995; base de datos Redhum, 2008, Desinventar, 2013, trabajo de campo 2012 y 2013.

Los datos presentados en la tabla 11 indican que, en la subcuenca del río Caldera se han escenificado inundaciones cotidianas y extremas en cada una de las décadas señaladas y a partir de 1990, los eventos extremos de inundación se han intensificado, las afectaciones a personas y bienes expuestos han aumentado, a su vez las pérdidas económicas se han incrementado en los períodos señalados. En consecuencia es importante relacionar la tendencia en cuanto a la frecuencia e intensidad de los eventos extremos de inundación presentados y realizar un análisis profundo para determinar si esta tendencia es producto del impacto del cambio climático.

A pesar del escenario descrito, la tasa de mortalidad por el desastre de inundación es menor a 3.0, los afectados y damnificados en el período estudiado han superado las 14, 000 personas. La tasa de mortalidad baja puede sustentarse según la Doctora María Elisa Ruíz, miembro de la Asociación Integral para el Desarrollo Integral de Boquete y moradora desde su nacimiento en el área,

Porque las personas aprenden a defenderse; la información que tiene la comunidad es muy importante. Cuando las personas que vivían aguas arriba veían bajar las cabezas de agua, llamaban inmediatamente a los Bomberos para que ellos activaran la alarma y las personas en riesgo pudieran ir a lugares más seguros. (Entrevista realizada el 21 de octubre de 2013)

Por otro lado, en cuanto a las estrategias de gestión del riesgo por inundación llevadas a cabo durante las décadas presentadas en tabla 11, existe una escasa documentación que permita analizar todas las medidas de prevención o de atención a la emergencia que se han desarrollado en la subcuenca para disminuir el riesgo por inundación y apartir de ésta, se determine el cumplimiento de cada una de las fases del riesgo de desastres. De los datos existentes se puede deducir que una de las estrategias de gestión del riesgo de desastres utilizadas por la autoridades en todos los niveles gubernamentales, se sustenta en el modelo de emergencia, en donde se establecieron estados de emergencia y se siguió una logística para dar respuesta a la población afectada y rehabilitar el sistema social. Otras de las medidas que se han encontrado aisladamente en algunos documentos, señalan estrategias de prevención de desastres por inundación que se vinculan a investigaciones o estudios que se han realizado dentro de la subcuenca del río Caldera, como el proyecto “Manejo Integral de la Cuenca del río Caldera”, desarrollado en 1995 por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE). Este proyecto se ha constituido en una de las fuentes de información para diferentes estudios y para los proyectos de reforestación y transferencia tecnológica a los productores ubicados dentro de la subcuenca y que el IRHE realizó desde 1995 hasta el 2000, cuando finaliza el proceso de privatización de esta institución estatal (Entrevista realizada el 25 de octubre de 2013 a Gladys Rodríguez, [ex funcionaria del IRHE]).

Además del proyecto mencionado, luego de la inundación del río Caldera en el año 2008, se crea la Oficina de Gestión del Riesgo de Desastres dentro del Municipio de Boquete y aunque carece de una estructura administrativa dentro del Municipio, puede convertirse en un ente

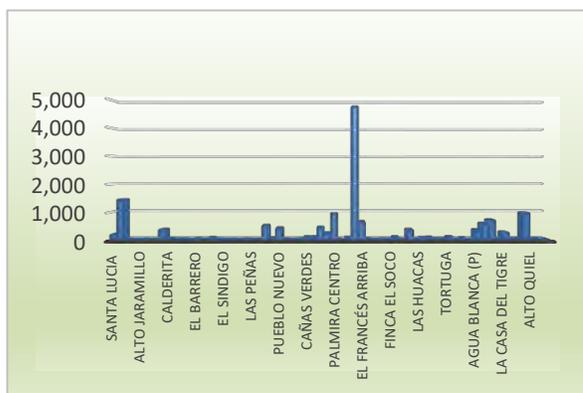
institucional que coordine una gestión local del riesgo por inundación con participación ciudadana y contribuir a que cada fase del riesgo de desastre se desarrolle en el área de estudio.

### **3.1.2. Estructura urbana y poblacional**

Tal y como se describe en el punto anterior, sobre el proceso de colonización que determinó la estructura urbana de la subcuenca del río Caldera en la actualidad, ésta concentra los principales núcleos urbanos en la parte media de la subcuenca y en el valle aluvial del río Caldera. La cabecera del distrito de Boquete se concentra en el valle aluvial, por lo que las principales estructuras gubernamentales, comerciales y de facilidades turísticas se concentran en este punto. Según los censos poblacionales de Panamá, la población aunque siguió su concentración en la cabecera distrital, se esparció por todo el distrito. Para 1990 la población en el distrito de Boquete era de 14,126 habitantes; para el 2000, de 16,943 y para el 2010, de 21,370 personas. Estas cifras indican un crecimiento de 16% entre la década de 1990-2000 y de 21% con respecto a la década 2000-2010.

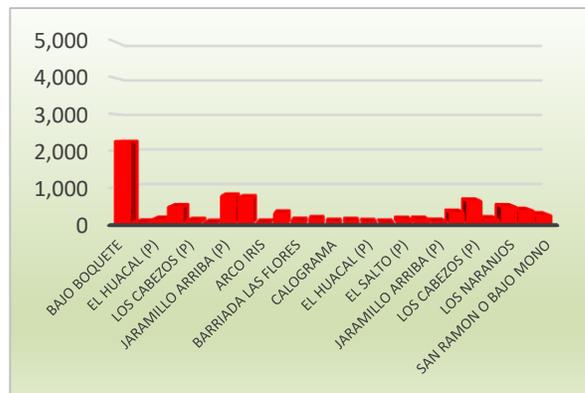
El crecimiento poblacional ocurrido en la subcuenca del río Caldera ha generado la expansión del área urbana hacia áreas de alto riesgo de inundación. Muchas viviendas, infraestructura urbana o instalaciones para servicios turísticos han sido construidas en las terrazas de inundación del río Caldera o de alguno de sus afluentes. Además es importante considerar que aunque el porcentaje de población dentro de la subcuenca del río Caldera es de 34% con respecto a la población total del distrito de Boquete, la mayor cantidad de habitantes se localizan dentro de los 25 centros de población, de los 89 totales del distrito de Boquete (ver figura 24 y 25).

**Figura 24. Centros de Población ubicados fuera de la subcuenca del río Caldera**



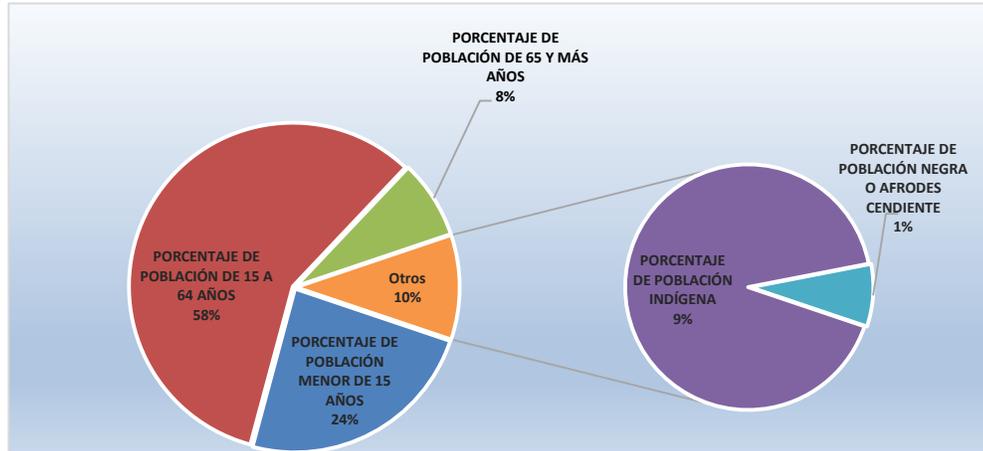
**Fuente:** Elaboración propia con base a INEC, 2010

**Figura 25. Centros de Población ubicados dentro de la subcuenca del río Caldera**



Es así que atendiendo los factores humanos y sobre la base de los datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo de Panamá (INEC, 2010), la estructura poblacional del distrito de Boquete, conformada en 89 centros poblados, se caracteriza por presentar el 27 % de población menor de 15 años, el 62 % de población de 15 a 64 años y el 11% de población de 65 años y más. Además habitan en el distrito de Boquete un 22% de población de pueblos originarios y un 0.98 % de población negra o afrodescendiente (ver figura 26). Es decir, atendiendo la clasificación sobre los grupos de edades de Martín (2005), la población del distrito de Boquete se caracteriza por tener mayor porcentaje de adolescentes y adultos maduros, igual que la población a nivel nacional.

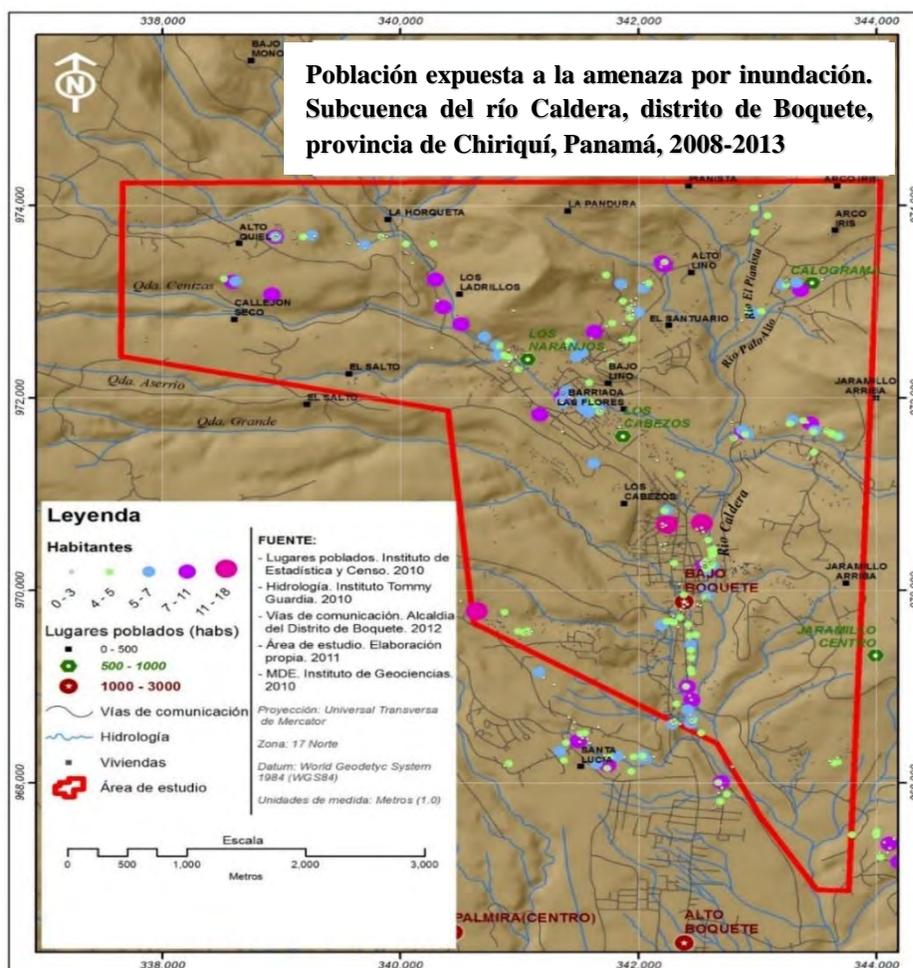
**Figura 26**  
**Estructura de la población de la subcuenca del río Caldera. Censo de Población, 2010**



**Fuente:** Elaboración propia con base a INEC, 2010

De los factores humanos del distrito de Boquete señalados anteriormente, se desprende la estructura poblacional de la subcuenca del río Caldera y a partir de los datos del INEC, 2010 se determina la densidad de población en 33.3 habitantes por km<sup>2</sup> y el promedio de habitantes por vivienda en 3.3. Esta cifra representa el 34% de las viviendas totales construidas en el distrito de Boquete. Así mismo, en la estructura poblacional se presenta que el 27% de la población es menor de 15 años, el 64% de la población es de 15 a 64 años y el 9% de la población es de 65 años y más. Además, el 52% son hombres y el 48% son mujeres. En cuanto a la población con impedimento se presenta el 33% del total del distrito de Boquete (ver figura 27).

Figura 27



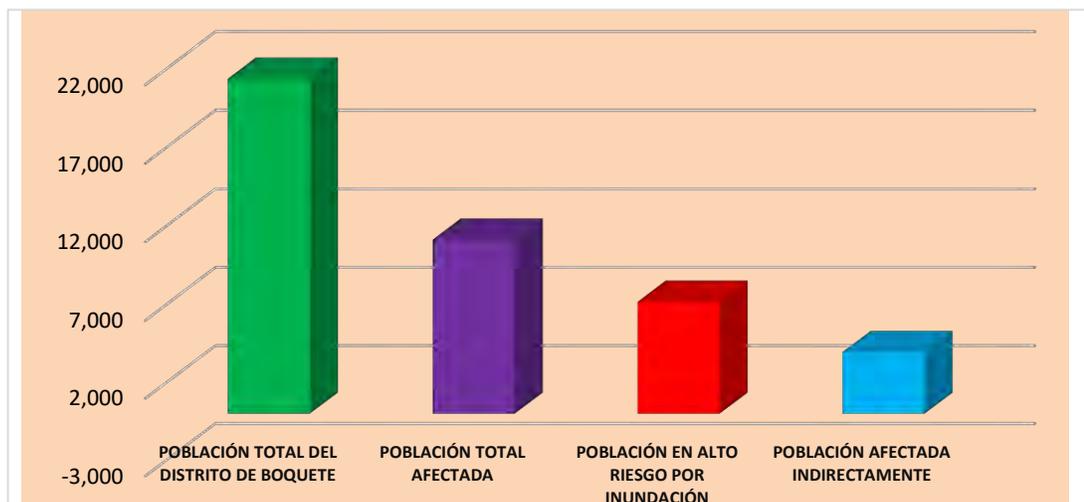
Fuente: Espinosa, Tapia, Barría, Lezcano y López (2012).

Los porcentajes señalados indican que la población se caracteriza por tener más adolescentes y adultos maduros, equivalente a los porcentajes generales del distrito de Boquete como consecuencia de que la tasa de natalidad es baja (16 nacidos por cada 1,000 habitantes) y que el índice de fecundidad es de 2.3. Estos factores determinan las edades de la población y constituyen indicadores que permiten establecer estrategias de prevención del riesgo que consideren los diferentes grupos de edades y los grupos de gente vulnerables (niños, mujeres, ancianos, personas con discapacidad) establecidos en el Informe sobre Desarrollo Humano

(PNUD, 2014). Es evidente que los adolescentes y adultos maduros constituyen un grupo poblacional muy importante dentro del sistema social por representar el grupo económicamente activo y que contribuye al desarrollo del país actual y futuro, y por ende puede ser un grupo que ayude en la ejecución de estrategias de reducción de desastres por inundación, en los núcleos de población del área de estudio.

Otro aspecto a considerar dentro de la estructura poblacional, es su distribución atendiendo la organización territorial del distrito de Boquete. Según esta organización de los seis corregimientos existentes, tres de ellos se afectan directamente por eventos de inundación y se ubican en la subcuenca del río Caldera delimitada para la presente investigación, atendiendo los principales centro poblados cercanos al río Caldera y sus principales afluentes, tal y como se explicó en el capítulo 2. Atendiendo a estos parámetros y sobre la base de datos del INEC (2010), los corregimientos afectados directamente por el riesgo de inundación son: Bajo Boquete (2,875 habitantes), Los Jaramillos (757 habitantes) y Los Naranjos (3,537 habitantes). A esta cifra por corregimiento se le añade 3,957 habitantes que se afectan indirectamente, ya que los núcleos de población a la que pertenecen quedan incomunicados y sin los servicios básicos de vida, al materializarse la amenaza por inundación. Al totalizar la cifra de los posibles afectados por la inundación, estos constituyen el 52% de la población total del distrito de Boquete, que se encuentra con alto riesgo por inundación (ver figura 28).

**Figura 28**  
**Población en alto riesgo por inundación. Distrito de Boquete, 2008-2013**



*Fuente:* Elaboración propia con base a INEC, 2010.

### 3.1.3. Desarrollo Humano de la subcuenca del río Caldera

Según el Atlas de Desarrollo Humano Local: Panamá 2015 (PNUD, 2015), “Panamá ha destacado en los últimos años por su acelerado crecimiento y sus avances en materia social y económica” a pesar de sus desigualdades que tienen que ver con la distribución de los beneficios equitativos a la población, producto de las riquezas que genera el país. El escenario del crecimiento social y económico que se presenta a nivel nacional, se refleja de igual forma en la provincia de Chiriquí y en el distrito de Boquete. El Atlas de Desarrollo Humano Local: Panamá 2015 (PNUD, 2015), resalta las capacidades locales que permiten lograr el desarrollo local a través de la transformación en su entorno. Precizando en la clasificación del Índice de Desarrollo Humano ([IDH], 2014) por país, Panamá se ubica en el puesto número 65 con un índice de desarrollo humano alto, catalogado en 0.765. De igual manera la provincia de Chiriquí alcanza un índice de 0.769 y el distrito de Boquete 0.732. Con respecto a la provincia de

Chiriquí, el distrito de Boquete ocupa el tercer puesto a nivel provincial y se encuentra dentro de los distritos que presentan un IDH alto. Aunque no se cuenta con la publicación de los datos por lugar poblado para determinar el IDH de los núcleos de población que se ubican dentro de la subcuenca del río Caldera, el análisis se realizó en función del índice que presenta el distrito de Boquete en general.

Es así que partiendo de los datos anteriores y según el Atlas de Desarrollo Humano Local (PNUD, 2015), para determinar el IDH, se combinaron indicadores relacionados con la Pobreza Multidimensional que indicó que “a mayor desarrollo humano se identifica menor pobreza multidimensional...y dan cuenta de manera consistente sobre el estado de la calidad de vida de las personas” (p.47); así mismo se determinó la desigualdad en cuanto a los niveles de desarrollo de las personas y las comunidades, que no logran los beneficios que genera el país. En relación con este índice el distrito de Boquete presenta 10.3 catalogado como media de un valor de cero a 100, en donde el 100 indica mayor pobreza multidimensional. Este índice representa que a nivel de la provincia de Chiriquí, es el tercer distrito con menores índices de pobreza multidimensional, vinculado este resultado a las mejoras de los factores socioeconómicos que han influido en los últimos años, para que los pobladores del distrito de Boquete mejoren su calidad de vida, pero indica a la vez, que las políticas públicas deben enfocarse en los indicadores carentes en las personas, sobre todo de grupos vulnerables como los migrantes de pueblos originarios que habitan permanentemente en el distrito de Boquete y que constituyen uno de los grupos más vulnerables de la subcuenca del río Caldera.

Otro de los indicadores vinculados a IDH es el Índice de Desigualdades de Género (IDG), que miden las desventajas de las mujeres con respecto a los hombres en tres dimensiones: salud reproductiva, empoderamiento y mercado laboral (Atlas de Desarrollo Humano Local, 2015). Este índice se mide con indicadores de 0 a 1, en donde el cero indica que los hombre

están en igualdad de condiciones y el uno, que las mujeres tienen las peores condiciones. Para este índice se presenta datos a nivel provincial y no municipal.

El índice refleja a nivel de país que Panamá es una nación de alta desigualdad de género, con 0.58 considerando el índice que presenta otros países de la región. A nivel provincial Chiriquí presentó un índice de 0.508 y perdió el 61% de su potencial en desarrollo humano a causa de su desigualdad de género. Se debe destacar que los informes sobre el IDH (2014), presentan inconsistencias en cuanto a la información o datos estadísticos de las unidades territoriales administrativas, ya que en algunos indicadores los datos se presentan considerando la provincia o el distrito y se carece de datos a nivel de corregimiento o lugares poblados, como los presentados en el año 2000. Estos datos a nivel de corregimiento como unidad minúscula de análisis, permiten profundizar en los resultados y deducir conclusiones que conlleven a programas de desarrollo local.

Por otra parte, de los índices presentados se deduce que, los indicadores para determinar el IDH, consideran aspectos locales como los relacionados a la inversión pública y su relación con la dinámica de desarrollo humano. Estos aspectos se señalan en función de la distribución del presupuesto municipal por habitantes y que determinó a la provincia de Chiriquí dentro del grupo que tiene un presupuesto por habitante alto o mayor a B/. 40. A pesar de este presupuesto, las políticas públicas municipales en las que se contemplan la participación social y el papel de los gobiernos locales, se carece de un Informe de Desarrollo Humano en función de la gestión para el riesgo de desastres local, ya que una correlación de estos indicadores permite determinar a profundidad las causas de fondo de los desastres, ya que éstos en su mayoría están relacionados con los factores sociales que se contemplan para calcular el Índice de Desarrollo Humano de cada país.

De allí radica la importancia de considerar la gestión local del riesgo por inundación para correlacionar los indicadores sociales y los indicadores del riesgo a desastres, ya que permiten establecer estrategias integrales que contribuyen a disminuir las vulnerabilidades presentes en el sistema social y fortalecer las capacidades locales, o que a través de ellas se fortalezca la autopoiesis de ese entorno. La gestión local del riesgo por inundación se relaciona al Índice de Desarrollo Humano (IDH) en cuanto a que las estrategias para la reducción del riesgo de desastres son lideradas por las instituciones del Estado por mandato Constitucional, como se analizará en el apartado del sistema político-administrativo y el sistema jurídico y, de acuerdo a la metodología que se utiliza para determinar el IDH de Panamá, se encamina a entender la dinámica institucional de las organizaciones públicas y la sociedad, incluyendo los comportamientos de las personas; es decir que para la presente investigación es importante la gestión pública en materia de gestión de riesgo de desastres y la gobernabilidad, vinculado al desarrollo y bienestar de la sociedad.

#### **3.1.4. Migraciones**

La población del distrito de Boquete ha sido catalogado por el INEC (2014) como urbana, tomando en consideración los aspectos socioeconómicos más que los administrativos. En este sentido el crecimiento urbano sostenido del distrito de Boquete en los último años, es consecuente de las migraciones nacionales y extranjeras, sobre todo por las condiciones que satisfacen las necesidades de vida de la población. La migración de nacionales en el 2010, representó el 38% y la extranjera el 6% con respecto a la población nativa del distrito de Boquete (Lachman, 2012).

La principal migración de nacionales que se presentan en el distrito de Boquete y dentro de la subcuenca del río Caldera, provienen de los pueblos originarios principalmente de la Comarca Ngäbe Buglé. De los 21.43% habitantes de pueblos originarios que habitan en el distrito de Boquete, el 10.59% habitan dentro de la subcuenca del río Caldera. Esta migración se debe a factores económicos, ya que por la pobreza que experimentan los pueblos originarios en Panamá, conllevan a que busquen mejores condiciones de vida en los lugares que requieran su mano de obra; sobre todo se emplean en las labores agrícolas relacionadas a la producción del café y hortalizas.

Esta población proveniente de los pueblos originarios constituye uno de los grupos vulnerables a las inundaciones que se presentan en la subcuenca del río Caldera, ya que muchas de las fincas agrícolas donde trabajan, se ubican cercano a los afluentes del río Caldera y los caceríos donde habitan carecen de seguridad ante la amenaza por inundación. Otro factor de vulnerabilidad que se le añade al riesgo de desastre por inundación, es que existe una migración de este grupo de pueblos originarios fluctuante, que llega en la temporada de la cosecha del café que comprende los meses de octubre a enero (meses que registran las mayores precipitaciones de la época lluviosa) y muchas veces los dueños de las fincas desconocen de la cifra real que habitan en los mismos, máxime que viajan en familias que tienen como característica la integración familiar de niños menores a 5 años o en edad escolar (ver figura 29).

Otra de las migraciones importantes en la subcuenca del río Caldera y que ha aumentado a partir del 2000, es la población de extranjeros en su gran mayoría jubilados que llegan desde Estados Unidos, Canadá y algunas personas de Europa. Esta migración es consecuente de la crisis económica que ha experimentado Estados Unidos y Europa a partir del año 2000. La concentración de los migrantes extranjeros dentro de la subcuenca del río Caldera se presenta en los corregimientos de los Los Naranjos y Bajo Boquete, sobre todo por las actividades

económicas que desarrollan, relacionadas a la prestación de servicios turísticos. Algunos de los residentes extranjeros habitan o tienen estructuras turísticas dentro de las terrazas de inundación de los ríos y quebradas de los afluentes.

**Figura 29**  
**Caseríos o campamentos donde habitan los pobladores de pueblos originarios.**  
**Subcuenca del río Caldera**



**Nota:** De izquierda a derecha, la imagen 1 muestra la condición física de la vivienda que se ubica a 2 metros de la calle de acceso a la comunidad de Bajo Mono y a 50 metros del río Caldera. La imagen 2 muestra el caserío ubicado en una zona de deposición de rocas. En la parte trasera del campamento, discurre el río Caldera.

La imagen 3 muestra un hotel de extranjeros que se ubica en la terraza de inundación del río Palo Alto, el cual fue parcialmente dañado en las inundaciones del 2010.

**Fuente:** Propia, trabajo de campo realizado en el 2013.

### **3.2. Sistema económico**

El informe: Panamá, un abordaje integral para avanzar en la inserción de criterios de reducción de riesgo en la inversión, presentado por el Ministerio de Economía y Finanzas de Panamá (MEF, 2012) establece dentro del Sistema de Inversión Pública el enfoque de Gestión del Riesgo y a través de la Dirección de Inversiones, Concesiones y Riesgo del Estado (DICRE) se ha incorporado la gestión del riesgo de desastres en la etapa de pre-inversión, siguiendo con los lineamientos de la Política Centroamericana de Gestión Integral de Riesgo de Desastres (2010) y la Política Nacional de Gestión Integral de Riesgo de Desastres de Panamá (2010), que serán abordadas en el sistema jurídico. En consecuencia a estas políticas económicas es importante resaltar algunas de las responsabilidades en la gestión financiera del riesgo de

desastres que debe realizar el MEF a través de la DICRE, normadas en el Decreto Ejecutivo No. 110 (2009) y actualizado por el Decreto Ejecutivo No. 479 (2011); dentro de las cuales se señala la adopción de inversiones de protección financiera impulsando la creación de productos y mecanismos de protección a través de programas de Administración de Riesgos aplicable a todo el Estado incluyendo la gestión de riesgos de desastres; además de la sistematización de la información y criterios de cuantificación y valoración de los daños ocasionados por desastres. Las funciones descritas deben ser coordinadas con la Dirección del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) y la Plataforma Nacional de Reducción de Riesgos de Desastres.

Así mismo Panamá a través del MEF, adoptó otro recurso normativo referente al sistema económico para la gestión del riesgo de desastres denominado Marco Estratégico de Gestión Financiera de Riesgo de Desastres. Esta norma corresponde al Decreto Ejecutivo No. 578 (2014), a través del cual el gobierno de Panamá promueve la gestión del riesgo fiscal debido a desastres asociados al impacto de las amenazas naturales. Dentro de los principales ejes que señala este marco normativo financiero relacionado al riesgo de desastres están: el riesgo fiscal, los procesos de planificación de la inversión pública, herramientas de retención y transferencia del riesgo, desarrollo del mercado doméstico de seguros y estrategias de protección financiera.

Según el MEF (2012), el presupuesto que se asignó por desastres naturales [*sic*] durante el período 2008 al 2010 se incrementó en un 19.4%. El presupuesto señalado se asignó para el Sistema Nacional de Protección Civil y los Ministerios de la Presidencia, Educación, Desarrollo Agropecuario, Obras Públicas, Salud y Vivienda. De estas instituciones gubernamentales el Sistema Nacional de Protección Civil y el Ministerio de Salud, utilizaron el total del monto asignado, a los gastos de funcionamiento. El Ministerio de Educación solo recibió un 6% del presupuesto anual del 2008 y el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales a pesar

de que el informe del presupuesto asignado por desastres naturales [*sic*] lo señala, no recibió ningún monto.

Los montos asignados a Instituciones y Ministerios a nivel nacional por desastres durante el período 2008 al 2010 se destinaron para obras de reconstrucción en gran parte y en menor escala para proyectos de prevención prospectiva del riesgo a desastres. A su vez no se documentó en dicho informe, el desglose de los montos asignados a nivel local de acuerdo a la zona donde se presentó el desastre. Este aspecto es evidente ya que en atención a la revisión realizada de los Acuerdos Municipales del distrito de Boquete emitidos antes de 2013, se carece de una documentación que especifique cuál fue el monto que percibió y por lo tanto destinó a dicha gestión del presupuesto específico, el Órgano Gubernamental local, sobre todo en las inundaciones extremas escenificadas en el 2008 y el 2010. Estas limitantes serán importantes para que el DICRE analice en la etapa de pre-inversión, cómo cada organismo gubernamental asignará sus recursos financieros para la gestión local del riesgo de desastres y en este caso por el riesgo por inundación, de tal forma que todas las comunidades contengan un plan financiero con visión prospectiva del riesgo de desastres y que cumpla con todas las fases del riesgo de desastres, descritas en el capítulo 1. También cabe destacar que estas consideraciones son importantes en el proceso de descentralización que inició el Gobierno de la República de Panamá, en el 2016.

Como resultado de la estructura económica a nivel nacional abordada anteriormente, se deduce que ha determinado el diseño de la gestión del riesgo por inundación en la subcuenca del río Caldera. En el presupuesto de ingreso del Municipio de Boquete -instancia político-administrativa que tiene jurisdicción sobre el área de estudio- durante el período 2008-2013, según el ex alcalde del distrito de Boquete [2004-2014], Manolo Ruíz (Entrevista realizada el 24 de octubre de 2013), no existió un renglón específico para gestionar el riesgo de desastres.

Del presupuesto general del Municipio de Boquete se aprobó partidas para dar atención al desastre por la inundación del 2008 y 2010; cuando se sobrepasó el límite financiero local, el apoyo financiero y de recursos se recibió del nivel regional a través de la Gobernación de la Provincia de Chiriquí y de éste al nivel Nacional. También a través de la activación del Centro de Operaciones de Emergencia de la Región Occidental (COE), se gestionó recursos para dar repuesta al desastre por inundación. Este hecho constituye una limitante para la gestión local del riesgo por inundación, ya que no existe un presupuesto local que contemple la gestión financiera del riesgo a desastres en todas sus fases y que responda a un plan integral de gestión del riesgo de desastres.

Cabe considerar por otra parte dentro del sistema económico, el crecimiento de la actividad económica local en la subcuenca del río Caldera, que ha estado vinculado con el aumento poblacional mencionado en el apartado de la estructura urbana y poblacional. El crecimiento de la actividad económica durante el período de estudio (2008-2013) ha sido significativo y se sustenta en los datos del INEC (2010), en la cual el porcentaje de desocupados disminuyó, representando un 3% con respecto al decenio del año 2000 y la mediana del ingreso mensual del hogar aumentó de B/. 279.48 a B/.443.40. Es importante subrayar que el incremento de la economía del distrito de Boquete está relacionado con “las actividades inmobiliarias o bienes raíces, la construcción, los hoteles y restaurantes, el comercio y el sector agropecuario; todos éstos vinculados a excepción del agropecuario, a los servicios el turismo en general y a la población extranjera residente permanente en el distrito” (INTRACORP, 2008).

Cabe destacar que el sector agropecuario se perfiló como la principal actividad económica en el distrito de Boquete, pero la dinámica económica de la subcuenca del río Caldera ha variado por las migraciones, ya que muchas fincas agrícolas fueron vendidas a los extranjeros y se cambió la actividad y uso de suelo de esas fincas. Es así que para el año 2000 la población

dedicada a las actividades agropecuarias dentro de la subcuenca del río Caldera, representó un 7.27% y para el año 2010 representó un 3.94%. Esta situación deriva de la terciarización económica sobre todo el auge turístico que a partir del año 2000 se intensificó en el distrito de Boquete.

Aunque ha sido positivo el aumento de la economía local y de los centros poblados dentro de la subcuenca del río Caldera, las actividades económicas han dejado de lado temas importantes como la gestión del riesgo de desastres por inundación. Como consecuencia, a pesar de que la actividad económica se ve afectada por inundaciones periódicas, la capacidad de reconstrucción consume una buena parte de los recursos económicos locales existentes. Dichos recursos se gastan en la rehabilitación, reconstrucción y recuperación de las construcciones afectadas, y muy poco en políticas de prevención, en estudios de ordenamiento territorial (o de mejoramiento o implementación del ya existente) y en investigaciones de prospectiva para determinar la probabilidad para amenazas futuras.

He aquí uno de los procesos causales de la ineficacia de las políticas públicas relacionadas a la gestión del riesgo de desastres, en el período estudiado. Debido a lo anterior se deduce que la gestión local del riesgo por inundación para la subcuenca del río Caldera en el distrito de Boquete, carece de un recurso financiero que lo condicione para llevarse a cabo por parte del Órgano Gubernamental correspondiente, lo cual refleja que este sistema económico afecta e influye en la gestión local del riesgo por inundación para su eficacia y para el cumplimiento de todas sus fases.

### **3.3. Sistema político administrativo**

Panamá es un Estado soberano e independiente y su Gobierno es unitario, republicano, democrático y representativo (Constitución Política de la República de Panamá, Artículo 1) (CPRP, 2004). Así mismo el Poder Público lo ejerce el Estado por medio de los Órganos Legislativo, Ejecutivo y Judicial (CPRP) (Artículo 2, 2004). El órgano Ejecutivo está constituido por el Presidente de la República y los Ministros de Estado (CPRP), (Artículo 175, 2004). Los Ministerios que conforman el Órgano Ejecutivo se vinculan estrechamente con los planes y programas que el Gobierno Nacional debe ejecutar dentro de las políticas públicas. En este sentido, uno de los ministerios relacionados a la gestión del riesgo a desastres a nivel nacional, es el Ministerio de Gobierno. A través de este Ministerio se determinan las políticas de gobierno y se planifica, coordina, dirige y ejerce el control administrativo de las provincias y comarcas indígenas (Ley No. 19, 2010). Este Ministerio tiene dentro de sus funciones elaborar medidas que permitan la protección de la comunidad y colaborar con los niveles nacionales, provinciales y privados, para hacer frente a los desastres. Es así que el Nivel Operativo de este ministerio está conformado por actores claves dentro de la gestión del riesgo a desastres como las Gobernaciones de cada provincia, el Benemérito Cuerpo de Bomberos, el Sistema Nacional de Protección Civil y la Dirección Nacional de Gobiernos Locales.

Por otra parte, se añade a la división de Poderes del Estado panameño presentado anteriormente, la división política administrativa establecida en diez Provincias, setenta y siete distritos o municipios, cinco comarcas indígenas y seiscientos cincuenta y cinco corregimientos. El Régimen Provincial está representado por el Gobernador nombrado por el Órgano Ejecutivo (CPRP) (Artículo 252, 2004) y en la cual funciona un Concejo Provincial (CPRP) (Artículo 254,

2004); así mismo existe el Régimen Municipal que según la CPRP “el Municipio es la organización política autónoma de la comunidad establecida en un Distrito” (Artículo 232, 2004) y cada distrito tiene un “Alcalde, Jefe de la Administración Municipal y un Vicealcalde, electos por votación popular directa por un período de cinco años” (Artículo 241, 2004). En cada distrito habrá un Concejo Municipal integrada por los Representante de Corregimientos que hayan sido elegidos dentro del Distrito (CPRP) (Artículo 237, 2004); de igual manera cada Corregimiento tiene un Representante y suplente, elegidos por votación popular directa, por un período de cinco años.

Es importante considerar esta estructura para determinar el funcionamiento del sistema político administrativo que atañe a la subcuenca del río Caldera, ya que en la misma se hacen efectivas las diferentes políticas que establece el Órgano Ejecutivo a nivel nacional o el Régimen Municipal a nivel local. A nivel local, la subcuenca del río Caldera queda dentro de la jurisdicción municipal y todas las políticas que se establezcan en este Régimen, tienen injerencia en la misma, incluyendo las políticas de desarrollo y las relacionadas a la gestión del riesgo de desastres que se suscriben a nivel internacional, regional, nacional.

Como Gobierno Representativo, Panamá se ha integrado a los acuerdos internacionales y regionales en diversos temas como los Objetivos de Desarrollo del Milenio [ODM] (Sistema de las Naciones Unidas, 2014) acordado desde el año 2000 y que se vincula a las políticas que el Gobierno de Panamá suscribe internacionalmente en el tema de la reducción del riesgo a desastres. De los objetivos que contempla están: erradicar la pobreza extrema y el hambre, lograr la enseñanza primaria universal, promover la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer, reducir la mortalidad de los niños menores de cinco años, mejorar la salud materna, combatir el VIH/SIDA, el paludismo (malaria) y otras enfermedades, garantizar la sostenibilidad del medio ambiente, fomentar la alianza mundial para el Desarrollo.

Estos objetivos deben vincularse en todas las políticas públicas y en todos los niveles políticos y administrativos, ya que existen programas y proyectos nacionales que no se relacionan entre sí o no llegan al nivel local. Es decir que, como elementos que forman parte de un sistema y que este sistema se comunica con otros sistemas, tiene que existir una comunicación entre todos sus elementos; por consiguiente las políticas públicas deben conllevar a resolver las problemáticas de la población con congruencia y atendiendo a las políticas de otros temas como el de gestión local del riesgo por inundación a nivel nacional, regional y local. En este sentido se debe determinar hasta qué punto las acciones que se desarrollan para alcanzar los ODM y los de DH, son cónsonos con las acciones que se desarrollan para reducir el riesgo de desastres o en el caso específico del riesgo por inundación.

Por otra parte, como seguimiento a las políticas internacionales, Panamá adoptó el Marco de Acción Hyogo 2005-2015 ([MAH] UNISRD, 2005) relacionado a la gestión del riesgo de desastres a nivel mundial. Este marco contempla prioridades de acción dentro de las cuales se destaca: garantizar que la reducción del riesgo de desastres (RRD) sea una prioridad nacional y local, con una sólida base institucional para su implementación; identificar, evaluar y observar de cerca los riesgos de los desastres, y mejorar las alertas tempranas; utilizar el conocimiento, la innovación y la educación para crear una cultura de seguridad y resiliencia a todo nivel; reducir los factores fundamentales del riesgo; fortalecer la preparación en desastres para una respuesta eficaz a todo nivel.

De las prioridades de acción mencionadas y que se vinculan a la tesis desarrollada en la presente investigación están, la elaboración de planes de reducción de riesgo de desastres que contemple la diversidad cultural, los grupos de edad y los grupos vulnerables. Además se enfatiza en “dotar tanto a las comunidades como a las autoridades locales de los medios para controlar y reducir los riesgos de desastre, asegurándoles el acceso a la información, los recursos

y la autoridad necesarios para emprender actividades de reducción de los riesgos de desastre” (MAH, 2005, p.5).

El MAH se constituyó en la base para el establecimiento de las políticas nacionales relacionadas a la reducción del riesgo de desastres que se vincula a los aspectos socioeconómicos y culturales que forman parte de la realidad social. Aunque se realizaron diagnósticos basados en estos indicadores, aún falta fortalecer las investigaciones que contemplen indicadores socioeconómicos y culturales que contribuyan a buscar las causas de fondo de los desastres, como se analizó en el apartado de Desarrollo Humano. Es preciso considerar al respecto, que las políticas internacionales tienen que contextualizarse a nivel nacional y llegar a lo local donde se materializa el riesgo, muchas veces con desconocimiento de las amenazas existentes, a pesar de que se han realizado esfuerzos de participación comunitaria, no abarcan todas las comunidades que en el tiempo se ven afectadas por un desastre. Muchas veces las informaciones a nivel local, por ejemplo dentro del Régimen Municipal de Panamá, no llegan y se carece de los resultados de las investigaciones y si llegan no se analizan adecuadamente para aplicarlas a la realidad y tomar decisiones para elaborar políticas públicas eficaces.

En lo que respecta al nivel regional de Centroamérica, Panamá está integrada a la Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPREDENAC), perteneciente al Sistema de Integración Centroamericana (SICA) y a través de esta, Panamá ratificó en el año 2006 el Plan Regional de Reducción de Desastres 2006-2015 (PRRD) y que surgió con la firma del Marco Estratégico para la Reducción de la Vulnerabilidad y los Desastres en Centroamérica (XX Reunión Ordinaria de Presidentes Centroamericanos, República Dominicana y Belice, 1999), con vigencia durante el período de estudio de la presente investigación. Dentro de las áreas temáticas del Marco Estratégico se identifica el

fortalecimiento de las capacidades locales para la gestión del riesgo. Por otro parte, el PRRD (2006) contempló objetivos operativos que cada país programó para la reducción del riesgo de desastres relacionados a normativas, planes, programas, fortalecimiento de capacidades de desarrollo territorial, formación y capacitación del recurso humano, educación e información, cultura, entre otros objetivos, con el enfoque de reducción de riesgo de desastres.

Cabe destacar que los ámbitos de aplicación del PRRD (2006), llega al nivel regional y nacional, sin llegar al ámbito local y contemplar el modelo de participación ciudadana. Pero también es de considerar que por mandato Constitucional, al Municipio le corresponde el “mejoramiento social y cultural de sus habitantes” (CPRP) (Artículo 233, 2004, p.80), por lo que debe estar inmerso dentro de sus funciones el conocimiento, seguimiento y aplicación de las políticas internacionales y nacionales de gestión del riesgo de desastres en el ámbito municipal.

Así mismo, continuando con las políticas internacionales, en la Cumbre de Cambio Climático y Medio Ambiente de Centroamérica y el Caribe, Panamá al igual que otros países que conforman el SICA, aprobaron el documento sobre los Lineamientos de la Estrategia Regional de Cambio Climático, con los cuales finalmente se construyó la Estrategia Regional de Cambio Climático (ERCC, 2010) que se planteó como objetivo general “combatir y mitigar el potencial impacto del cambio climático e impulsar acciones conjuntas en el manejo, prevención y mitigación de desastres naturales [*sic*], en los países de la región centroamericana y del Caribe” (Cumbre de Jefes de Estado y de Gobierno de los Países Miembros del Sistema de Integración Centroamericana [SICA] y la Comunidad del Caribe [CARICOM] sobre Cambio Climático y Medio Ambiente, 2008, p.1). Dentro de sus objetivos específicos se incluyó la participación ciudadana. La implementación de la ERCC en la región, buscó acciones como el proyecto denominado “Mecanismo regional para la adopción del blindaje climático de la

infraestructura pública” a fin de promover la implementación del mecanismo regional de capacitación y asistencia técnica a gobiernos locales para la gestión integral del riesgo y adopción del blindaje climático de la infraestructura pública. Este marco se enfocó a la selección por país de dos municipios costeros, así que su implementación no se vió reflejada dentro de la gestión del riesgo de desastres de la subcuenca del río Caldera y mucho menos, al desastre por inundación.

Consecuente a la aprobación del Marco Estratégico para la Reducción de la Vulnerabilidad y los Desastres en Centroamérica (XX Reunión Ordinaria de Presidentes Centroamericanos, República Dominicana y Belice, 1999) y del Plan Regional de Reducción de Desastres 2006-2015 [PRRD], 2006) los Jefes de Estado y de Gobierno del SICA aprobaron la Política Centroamericana de Gestión Integral de Riesgo de Desastres [PCGIR] (SICA, 2010). A través de la PCGIR, se actualizaron los compromisos adquiridos en años anteriores para la reducción del riesgo de desastres, estableciendo ejes que orientaron a los países de la Región Centroamericana para fortalecer sus capacidades de gestión integral del riesgo a desastres.

Dentro de los ejes contemplados en la PCGIR están la reducción del riesgo de desastres de la inversión para el desarrollo económico sostenible; desarrollo y compensación social para reducir la vulnerabilidad; ambiente y cambio climático; gestión territorial; gobernabilidad y gobernanza; gestión de los desastres y recuperación. De esta política Panamá ha asumido su compromiso de fortalecer la inversión para el desarrollo económico sostenible y que es perceptible cuando se abordó en el sistema financiero, las políticas nacionales entorno a la gestión financiera del riesgo a desastres, pero con la limitante de carencia del enfoque de gestión del riesgo de desastres en todas las políticas de desarrollo; además que falta fortalecer las políticas públicas y de inversión local en materia de gestión local del riesgo de los desastres y

sobre todo de la gestión local del riesgo de las inundaciones, dado a que Panamá tiene una alta frecuencia y riesgo por esta amenaza.

De esta forma considerando las políticas internacionales y regionales descritas, el Gobierno de Panamá inicia la adopción de políticas que se enmarcan dentro de los marcos internacionales y regionales en materia de gestión del riesgo de desastres. En consecuencia se establece la Política Territorial, dentro de los cuales se elaboraron Planes Indicativos de Ordenamiento Territorial sobre la base de la Ley No. 6 (2006) que reglamenta “el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones”, pero no logró avanzar en su implementación, continuidad y seguimiento. En lo que respecta al distrito de Boquete se elaboró el Plan de Ordenamiento Territorial Ambiental y Desarrollo Urbano (POTADU, 2008), promovida por el Consejo Nacional de Desarrollo Sostenible (CONADES) de la provincia de Chiriquí, a través del Programa Multifase de Desarrollo Sostenible de la Provincia de Chiriquí (PMDSCh). Este plan fue elaborado a través de una consultoría privada con el apoyo de las autoridades provinciales, locales y la sociedad civil organizada y se adjudicó mediante la Resolución No. 30 (2007) a través del Ministerio de la Presidencia, a la empresa INTRACORP.

El POTADU del distrito de Boquete contempló cuatro dimensiones territoriales: la ambiental, económico y productivo, el socio-histórico y cultural, así como también la institucional. La participación ciudadana fue uno de los proyectos contemplados dentro del área institucional y dentro del área ambiental y de manejo de cuencas, proyectos como la instalación de la unidad ambiental del Municipio de Boquete, el manejo integrado de cuencas en la región de Boquete, la educación ambiental, la gestión ambiental, entre otros. Estos proyecto no contemplaron la gestión local del riesgo de desastres, a pesar del que el POTADU estableció aunque no detalladamente, la zonificación de áreas de riesgo de desastres.

También a nivel nacional, Panamá adoptó el Plan Nacional de Respuesta a Emergencia (2008) que establece las acciones que debe llevar a cabo el Sistema Nacional de Protección Civil de Panamá cuando se presente una emergencia. Se señala la responsabilidad principal de la coordinación de acciones en el Centro de Operaciones de Emergencia bajo la coordinación de la Dirección General de Protección Civil. De acuerdo a lo contemplado en el Plan Nacional de Respuesta a Emergencias, las acciones se ejecutan desde “la identificación de una amenaza potencial hasta el inicio de la recuperación; siempre que exceda la capacidad de respuesta de las provincias y municipios” (p.42). De igual forma se contemplan las instituciones que forman parte del Plan y sus funciones (ver tabla12).

Dentro del Plan de Respuesta de Emergencia (2008) se contemplan las misiones que cada institución debe ejecutar en caso de presentarse una emergencia y los sectores de respuesta que agrupan a cada institución señalada. Además se especifica los niveles de alerta y sus implicaciones en cada caso según el tipo de amenaza y los diferentes componentes para la ejecución de la respuesta con las acciones, responsables y el énfasis por horas, como también el Sistema de Control de Operaciones.

A estas políticas se agrega la Política de Descentralización (Ley No. 37, 2009) que Panamá formuló con el objetivo de mejorar las necesidades locales en gestión pública a través de los gobiernos locales o los gobiernos municipales. La descentralización constituye un proceso mediante el cual el Órgano Ejecutivo, traslada competencias y responsabilidades para la aplicación de política públicas provinciales, comarcales y municipales (Ley No. 37) (Artículo 8, 2009) Esta política contempló instrumentos para la planificación territorial como: el Plan Estratégico de Gobierno, la Política Nacional de Ordenamiento Territorial, Plan Estratégico Provincial, Plan Estratégico Distrital y el Plan Estratégico de Corregimientos (Ley No. 37) (Artículo 13, 2009). Esta política no pudo implementarse durante el período 2008-2013 y su

proceso de implementación y ejecución inició en el 2016. La Ley No. 37 de 2009, fue reformada a través de la Ley No. 66 del 29 de octubre de 2015.

**Tabla 12. Instituciones que conforman el Plan de Respuesta a Emergencia de la República de Panamá**

<b>Categoría</b>	<b>Institución</b>
<b>Instituciones Científicas</b>	Gerencia de Hidrometeorología Instituto de Geociencias
<b>Instituciones de respuesta</b>	Dirección General de Protección Civil Ministerio de Salud Cruz Roja Caja de Seguro Social Cuerpo de Bomberos Policía Nacional Servicio Nacional Aeronaval Servicio de Protección Institucional Autoridad de Aeronáutica Civil Sistema Único de Manejo de Emergencias 9-1-1
<b>Instituciones de Apoyo</b>	Ministerio de Obras Públicas Ministerio de Vivienda Despacho de la Primera Dama-Presidencia de la República Ministerio de Desarrollo Agropecuario Autoridad Nacional del Ambiente Ministerio de Educación Ministerio de Relaciones Exteriores Ministerio Público-Fiscalía Auxiliar-Instituto de Medicina Legal Instituto de Acueductos y Alcantarillado Nacionales Contraloría General de la República Autoridad del Canal de Panamá Iglesia Católica-arzobispado de Panamá Ministerio de Economía y Finanzas Liga Panameña de Radio Aficionados de Panamá Compañías de Suministro de Energía Eléctrica (Edemet Edechi-Unión FENOSA, ETESA, Elektra Noreste) Compañías de Telecomunicaciones (Cable & Wireless y Movistar, DIGICEL, y CLARO) Gobernación de Panamá

*Fuente:* elaboración propia con base al Plan Nacional de Respuesta a Emergencia (2008).

Posteriormente, y siguiendo con las políticas adoptadas a nivel internacional y regional, Panamá aprueba la Política Nacional de Gestión Integral de Riesgo de Desastres (PNGIRD) (Decreto Ejecutivo No. 1101, 2010) y contempla la estructura de la PCGIR (SICA, 2010) como un marco que contribuya a la gestión del riesgo con un enfoque sistémico e integral. En consecuencia Panamá como se mencionó anteriormente continúa con una serie de acciones con el objetivo de desarrollar esta política, como la planificación de la inversión pública, la protección financiera de la inversión, así como también la incorporación de la gestión de riesgos en la educación formal a través del programa de Gestión Integral de Riesgos a Desastres que desarrolla el Ministerio de Educación de Panamá en colaboración con el SINAPROC desde el

2009. Aún se sigue implementando y se han actualizado los documentos utilizados por la Comunidad Educativa de Panamá en cuanto al programa educativo mencionado.

Por otra parte, la PNGIRD continua promoviendo la política Nacional de Ordenamiento Territorial con enfoque de Gestión de Riesgo y Cambio Climático, pero su aplicación no ha tenido efecto en toda la cobertura nacional, como se mencionó anteriormente. De igual manera la PNGIRD promueve el fortalecimiento de capacidades locales coordinadas en todos los niveles y siguiendo los planes y programas de Gestión Integral de Riesgo de Desastres, pero también aún no se percibe su ejecución dentro de los gobiernos locales del país, de tal forma que los Municipios no tienen planes, ni programas que atiendan la gestión local del riesgo de desastres en todas sus fases, muchas veces se incluyen aquellos municipio que se afectan frecuentemente por la amenaza de inundación.

A pesar de las limitantes expresadas anteriormente, Panamá ha continuado avanzando en las políticas que contribuyan a gestionar los riesgos existentes en el territorio nacional y formuló en atención al PRRD y a la PNGIRD, el Plan Nacional del Riesgo de Desastres 2011-2015 ([PNGRD] Gobierno Nacional, 2011) dentro de los cuales contempló el eje temático de la reducción del riesgo de desastres en los procesos de planificación y protección financiera de la inversión, descrita en el sistema económico desarrollado en el punto 3.2.; además de la gestión territorial y reducción de la vulnerabilidad en la infraestructura social crítica del país, dentro del cual se incluye el ordenamiento territorial; así mismo la identificación del riesgo y el fomento de una cultura de prevención en donde se incorpora la reducción del riesgo de desastres en la educación formal; de igual forma se incluye dentro de los ejes temáticos la gestión ambiental y adaptación al cambio climático; así como la gestión de los desastres y recuperación con el fortalecimiento de SINAPROC y el COE; también se contempló el fortalecimiento normativo e institucional de la gestión de riesgos que será ampliada en el sistema jurídico. Aunque se

menciona en el PNGRD (2011) la Organización de las Plataformas multisectoriales a nivel de los Gobiernos Locales y tradicionales como política pública de gestión del riesgo, no se aplicó en la subcuenca del río Caldera en el período estudiado.

De igual forma, otra política gubernamental relacionada a la gestión del riesgo de desastres, se denominó el Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos de la República de Panamá 2010-2030 ([PNGIRH] ANAM, 2011a). Este Plan Nacional contempló dentro de sus acciones la participación comunitaria a través de la integración estratégica local, en donde los actores locales participan en el proceso de ordenamiento territorial ambiental, pero fue ineficaz su aplicación a todas las cuencas que presentan problemas de riesgo de desastres por inundación y sobre todo para la gestión local del riesgo por inundación de la subcuenca del río Caldera; dentro de sus programas y proyectos no fue incluida esta subcuenca.

Es así que luego de este plan, surge otra iniciativa gubernamental en el año 2012, a través del proyecto denominado “Consolidación del Corredor Biológico del Atlántico Panameño”, dirigido por la Autoridad Nacional del Ambiente con el objetivo de preparar planes ambientales municipales y se denominó “Diagnóstico socioambiental del distrito de Boquete” (2013). El Municipio de Boquete fue seleccionado a nivel nacional para realizar el diagnóstico sobre los aspectos relacionados a los recursos naturales, incluyendo los aspectos socioeconómicos, que permitiera definir las líneas de acción y las actividades que respondan a las problemáticas ambientales identificadas en el diagnóstico, pero su ejecución no se ha llevado a cabo, a pesar de que constituye una estrategia para la gestión ambiental y del riesgo de desastres por inundación, contemplando la participación ciudadana dentro de las políticas públicas.

El Gobierno de Panamá implementó también en el año 2012, el “Manual de Procedimientos del Ministerio de Relaciones Exteriores en casos de desastres” el cual busca canalizar la ayuda ante la declaración de un Estado de Emergencia Nacional. Este manual se

dirige a los servidores de la Cancillería, el Servicio Exterior, los Organismos Internacionales, así como también a los involucrados con la ayuda y asistencia humanitaria internacional y se suscribe a los diferentes Acuerdos que los Jefes de Estado y de Gobierno de los países que conforman el SICA, han firmado sobre los Mecanismos Regionales de Ayuda Mutua antes Desastres [MecReg] (SICA, 2012). A través de esta política se sistematizó la ayuda humanitaria y se establecieron procedimientos antes, durante y después de la emergencia, relacionados a la figura que representa el país: afectado, asistente, en tránsito y la entrada de personas en necesidades de protección internacional

Sobre la base de la experiencia que Panamá fue adquiriendo con las diferentes políticas públicas relacionadas a la gestión del riesgo a desastres, se crea la Plataforma Nacional de Gestión Integral de Riesgos de Desastres (Decreto Ejecutivo No. 41, 2013) y se le asigna funciones de coordinación (Artículo 3) con los entes Regionales y Nacionales relacionados a la Gestión Integral de Riesgo de Desastres; además de promover, desarrollar y dar seguimiento a proyectos dentro de los marcos internacionales aprobados por el Gobierno de Panamá, entre otras funciones. La Plataforma Nacional de Gestión Integral de Riesgos de Desastres es presidida por el SINAPROC en representación del Ministerio de Gobierno (Decreto Ejecutivo No. 41) (Artículo 4, 2013) e integrada por Instituciones Nacionales, Sociedad Civil Organizada, Empresa Privada, Organizaciones no Gubernamentales (Decreto Ejecutivo No. 41) (Artículo 5, 2013). Así mismo la Plataforma Nacional establecerá mecanismo para la conformación de Plataformas multisectoriales a nivel de gobiernos locales y tradicionales (Decreto Ejecutivo No. 41) (Artículo 8, 2013). Anterior a la creación oficial de la Plataforma Nacional de Gestión Integral de Riesgo de Desastres, el Gobierno de Panamá implementó el nuevo Marco Político y Programático de la Reducción de Riesgo de Desastres (2012), la cual generó un diagnóstico y propuesta de priorización de actividades para el desarrollo de capacidades: de involucrar a los

actores, evaluar una situación, formular políticas, presupuestar y dirigir, de monitoreo y evaluación que la Plataforma Nacional de Gestión Integral de Riesgos de Desastres le correspondía liderar.

De todas las políticas gubernamentales que conforman el sistema político administrativo de Panamá y que se vinculan al enfoque de gestión del riesgo de desastres, se puede deducir que en los últimos años, éstas han conducido al país a reformas públicas, consultas y estudios para fortalecer sus capacidades políticas para integrar la información del riesgo de desastres en los procesos de planificación del desarrollo humano y territorial. Pero muchas de las políticas señaladas quedan insuficientes e ineficaces en la gestión local. Si partimos de los ODM, las políticas públicas de Panamá han combatido la pobreza a través de la atención primaria de salud y la educación primaria. Aunque el riesgo a desastres por inundación dentro de la subcuenca del río Caldera no está determinada por la pobreza, se refleja en el área el avance de las políticas públicas que el Gobierno Nacional ha desarrollado en cuanto a la pobreza, ya que el porcentaje de desocupados es de 2.3% (INEC, 2010) y el nivel económico de la población es medio según los datos recabados en campo (trabajo de campo 2012 y 2013); los pobladores tienen acceso a la atención médica a través del Ministerio de Salud y la Caja de Seguro Social; así mismo existe la accesibilidad a la educación primaria con cinco centro educativos públicos y dos privados dentro de la subcuenca del río Caldera. El analfabetismo dentro de los pobladores de la subcuenca del río Caldera es de 6.2% y la población con menos de tercer grado de primaria aprobado es de 9.8% y dentro de esta cifra se representa a los migrantes de los pueblos originarios que residen en la misma.

Por otra parte, algunos programas y proyectos del sector público se ejecutan en el área, aunque no se tienen datos específicos para la subcuenca del río Caldera, pero a través del trabajo de campo se identificó los principales programas y proyectos que se desarrollan en el área como:

la Red de Oportunidades (para jefas de hogar que se encuentran en pobreza extrema). Con este programa se benefician las mujeres de pueblos originarios que habitan en los campamentos de las fincas agropecuarias y se articula con un seguimiento de servicios de salud y educación para sus hijos menores de 18 años y se le lleva un seguimiento a través de un registro, del cual dependen para hacer efectivo la transferencia monetaria.

Así mismo se cuenta con el Programa 100 a los 70, que tiene como objetivo “contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas de 70 años y más de edad que no tienen jubilación ni pensión” (Sistema de las Naciones Unidas, 2014, p.45). Otro programa que se desarrolla en el área de estudio es la Suplementación con Micronutrientes: suplementación con ácido fólico y hierro para prevenir la anemia, dirigido a niños y niñas de cinco años, embarazadas, escolares, mujeres en edad fértil y madres lactantes. Este programa para los escolares es desarrollado por el Ministerio de Salud y canalizado a los centros educativos existentes, en donde se lleva un registro de cada niño y niña que consume la suplementación. Así mismo se desarrolla el programa de Alimentación Complementaria del Ministerio de Educación que también llega a los centros educativos ubicados dentro de la subcuenca del río Caldera y que contribuye a mejorar la nutrición de los escolares. Este programa es de suma importancia por el porcentaje de población de los pueblos originarios que habitan en el área, tal y como se ha explicado en párrafos anteriores.

Con respecto a los proyectos del Sector Público que también han tenido impacto en la educación del país y dentro de la subcuenca del río Caldera durante el período estudiado, están: la Beca Universal que representa B/. 180 anuales para todos los estudiantes de educación primaria, pre-media y media que tengan una calificación no menor a 3.0; además se apoyó con Becas a los estudiantes distinguidos con promedios de 4.5 y superiores. Otro proyecto

desarrollado en el sector educativo fue las Ayudas Escolares en donde se entregó mochilas escolares, bonos para la compra de uniformes escolares y la entrega de textos.

Otro de los ODM vinculado estrechamente con las políticas públicas relacionadas a la reducción del riesgo a desastres es la sostenibilidad con el medio ambiente, amenazada por la acción antrópica que aumenta el desequilibrio ambiental del país y del área de estudio. Pero es aquí donde las políticas públicas no han sido tan efectivas en el área de estudio, como en las políticas relacionadas a la salud y a la educación. Esta afirmación se sustenta por la frecuencia de las inundaciones que se han presentado en la subcuenca del río Caldera y que han afectado a las poblaciones altamente vulnerables, incluyendo a los productores agropecuarios del área, los comerciantes y al sector turístico (actividades descritas en el sistema económico que forman parte de las principales actividades económicas de la subcuenca del río Caldera).

Es de destacar en el aspecto ambiental, que la deforestación es uno de los factores que más inciden en las inundaciones que se presentan en la subcuenca del río Caldera, ya que contribuye al aumento de la escorrentía (explicado en el capítulo 2) y a su vez generan los deslizamientos en el área y sobre todo en los afluentes del río Caldera. Según el diagnóstico socioambiental del distrito de Boquete (2013) “la pérdida de bosque nativo entre 2000 (4,059.0 ha de bosques) y 2010 (3,106.11 ha) refleja una pérdida absoluta de 952.89 hectáreas de bosque, o sea una evolución negativa absoluta del 23%. Parte de esta superficie también fue convertida para desarrollos turísticos” (p.18), tal y como se explicó anteriormente. Además cabe resaltar que el río Caldera en su parte media no cuenta con un bosque de galería en las riberas del río, que sea una barrera de protección natural contra la socavación que la corriente genera en su curso normal y en condiciones de aumento de caudal. Aunque existen áreas protegidas dentro de la subcuenca como el Parque Volcán Barú y La Amistad, la deforestación es perceptible en algunas áreas de la subcuenca fuera de esta jurisdicción, a pesar de que el Ministerio de

Ambiente tiene una agencia en el distrito de Boquete, pero con limitantes de recursos humanos y financieros.

En lo referente al recurso hídrico de la subcuenca del río Caldera, es utilizado por cuatro plantas para la generación de energía hidroeléctrica y se ha tratado de construir otras, aunque según expresa Ezequiel Miranda (Entrevista realizada el 2 de octubre de 2013), de la Asociación para la Conservación de la Biosfera que representa, se ha opuesto a la construcción de más hidroeléctricas. Otro de los usos del recurso hídrico dentro de la subcuenca del río Caldera es para la producción agropecuaria, en donde el agua es canalizada a través de un sistema de riego denominado El Salto, para lo cual se tiene la fuente de captación de agua en la parte alta de la subcuenca, en la Quebrada Chiquero. Este sistema de riego constituyó una de las políticas de desarrollo que el Gobierno Nacional impulsó a través del Ministerio de Desarrollo Agropecuario en 1999, aún utilizado por los agricultores del área. También el recurso hídrico dentro de la subcuenca es utilizada como fuente para el Acueducto Municipal y para los Acueductos Rurales del distrito de Boquete (cinco de ellos, dentro de la subcuenca del río Caldera); ambos sistemas abastecen de agua para consumo humano (ver figura 30).

**Figura 30**  
**Usos del recurso hídrico de la subcuenca del río Caldera**



**Nota:** De izquierda a derecha, la imagen 1 corresponde a la tubería del Acueducto Municipal de Boquete. La imagen 2 es la Hidroeléctrica La Estrella, que se ubica al sur de Bajo Boquete y en ese punto se desvía el curso normal del río Caldera, para la generación de energía hidroeléctrica. La imagen 3 es el Proyecto de riego El Salto, utilizado para las labores agrícolas. Se ubica en la Quebrada Chiquero, afluente del río Caldera.

**Fuente:** Imagen 1 y 3 propia, trabajo de campo del 2013. Imagen 2, Municipio de Boquete.

Retomando el MAH (2005), a pesar de los avances que Panamá presentó en el 2013, aún existen limitaciones de ejecución a nivel local. Por ejemplo en la subcuenca del río Caldera del 2008 al 2013 no se promovió la participación ciudadana, ni la integración de la ciudadanía no organizada dentro de las actividades de gestión del riesgo por inundación o de otros riesgos asociados, aunque se puede hablar que a nivel comunitario se realizaron algunos esfuerzos aislados; además los habitantes de la subcuenca y del distrito desconocen las investigaciones sobre la amenaza por inundación que se han realizado y más aún los resultados que se generan. Algunos resultados se presentan ante el Concejo Municipal y otros son divulgados a través de la radio local (Radio Chiriquí). A este respecto a través de esta emisora que se escucha a nivel provincial y vía internet, se emite el programa Aló Boquete. El mismo constituye un medio de difusión que ilustra a la comunidad en diversos temas, como el ambiental y sirve como medio de sensibilización, según lo expresó el Ingeniero Carlos Enrique Landau, quien dirige el programa (Entrevista realizada el 26 de octubre de 2013). Este constituye un programa de participación ciudadana, que no deriva de una política pública gubernamental.

Por tanto, la gestión del riesgo de desastres que más se percibe en la subcuenca del río Caldera, es la gestión del modelo de emergencia que se activa, al presentarse una alerta en el área y tanto el SINAPROC, como las autoridades locales, los organismos de seguridad y gubernamentales se activan; la comunidad apoya en la fase de respuesta a la emergencia, pero de una forma desorganizada. Al ocurrir esto, se detecta la falta de una gestión local del riesgo eficaz, para cada una de las amenazas y en este caso para el riesgo de inundación y en la cual, la participación ciudadana se contemple como un mecanismo trascendente en la aplicación de las políticas públicas, de forma sistemática y siguiendo las normativas vigentes en materia de gestión local del riesgo de desastres. La participación ciudadana debe ocurrir en todas las fases

de la gestión del riesgo de desastres, y así se pueda cumplir con la verdadera función social de este tipo de políticas.

Así también se puede deducir de las políticas públicas descritas, que es perceptible los avances que Panamá ha logrado en algunos de los ejes aplicado a nivel nacional, pero aún se debe fortalecer las estrategias locales en las áreas de riesgo y de multiamenazas locales; esta afirmación ha sido reiterativo en los diferentes apartados del capítulo 3. Por ejemplo aún en la subcuenca del río Caldera se carece de una planificación urbana con criterios de gestión del riesgo y es así que durante el 2008-2013 se continuaron con las construcciones de hoteles y restaurantes a poco metros de las riberas del río Caldera y algunos de sus afluentes, ya que según expresa el Ingeniero Municipal del distrito de Boquete Eliécer Lay (Entrevista realizada el 23 de octubre de 2013), las regulaciones de la construcción se basan en la normativa existente y ésta según la antigua Autoridad Nacional del Ambiente hoy Ministerio de Ambiente, se regula por el Decreto No. 55 (1973) por el cual se reglamentan las “servidumbres en materia de agua, se define por márgenes las zonas laterales que colindan con los límites externos de la línea de rivera [*sic*] y se establece una zona de tres metros a servidumbre de uso público” (Decreto No. 55) (Artículo 41, 1973). Al igual “es prohibido edificar sobre los cursos naturales de aguas, aún cuando estos fueran intermitentes, estacionales o de escaso caudal, ni en sus riberas, si no es de acuerdo a lo previsto por este Decreto No. 55 (Artículo 5, 1973). Además el área de Protección Forestal está regulada por la Ley No. 1 (1994) que determina para zonas cercanas a los ríos y quebradas “se tomarán en consideración el ancho del cauce y se dejará a ambos lados una franja de bosque igual o mayor al ancho del cauce que en ningún momento será menor a diez metros” (Ley No. 1) (Artículo 23, 1994). Estas regulaciones aunque datan de muchos años, han servido de base para la aprobación o no de los proyectos de construcción dentro de la subcuenca del río Caldera. Sin embargo, es necesario una actualización de la normativa con base a estudios de

investigación científica, de tal forma que se establezcan nuevas reglamentaciones de medición de servidumbre fluvial y de protección de las fuentes de agua del río Caldera y sus afluentes, fuera de los límites de las terrazas de inundación, ya que como se explicó en el capítulo 2, el río Caldera y sus afluentes tiene un proceso dinámico, continuo y de cambio de cursos, que para determinado período de retorno de inundación (PR), pueden aumentar la vulnerabilidad del sistema social.

Otro aspecto que se debe analizar a profundidad es la implementación del POTADU del distrito de Boquete, contemplando las adecuaciones necesarias, según las disposiciones del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial y con un enfoque de gestión del riesgo de desastres. Su vinculación directa con la gestión local del riesgo por inundación es necesaria. Este aspecto fue considerado por la Asociación para el Desarrollo Integral de Boquete (ADIB) organismo no gubernamental (ONG), quién en agosto de 2008, antes de presentarse la inundación de noviembre de ese mismo año, convocó al Primer Taller para la Articulación de la Gestión de Riesgos en el marco del POTADU del distrito de Boquete, con el apoyo de la Oficina de los Estados Unidos de Asistencia para Desastres en el Extranjero, específicamente la Oficina Regional para América Latina y el Caribe (USAID OFDA/LAC). Pero tal y como expresa la Doctora María Elisa Ruíz de la ADIB (entrevista realizada el 21 de octubre de 2013), los resultados de este taller quedaron en la conceptualización del riesgo y sus niveles, quedando pendiente su aplicación. Cabe destacar que a pesar de que la elaboración del POTADU costó B/. 348,946.50, durante el período 2008 al 2013 no constituyó un instrumento administrativo adoptado oficialmente para el ordenamiento territorial dentro del distrito de Boquete, por no ajustarse a las regulaciones del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, la cual no aprobó el POTADU.

Otra de las limitantes causantes de las ineficacias e insuficiencias de los planes gubernamentales relacionadas a las políticas públicas en gestión del riesgo de desastres a nivel local, es la discontinuidad y seguimiento de las mismas, a raíz de los cambios de gobierno cada cinco años y la debilidad de la gobernanza nacional con respecto a su aplicación a nivel local. Muchos programas no son tomados en cuenta por las nuevas autoridades y se desconocen a nivel local; se pierde un importante recurso humano, financiero y de capacidades adquiridas, ya que esta situación también afecta al SINAPROC como entidad gubernamental que se relaciona con todas las políticas de gestión del riesgo de desastres, al igual que toda las instituciones gubernamentales. Todas estas evidencias conllevan a determinar que las políticas gubernamentales en cuanto a la gestión del riesgo de desastres durante el período de estudio, fueron ineficaces por la excesiva centralización no sólo a nivel de la toma de decisiones y de recursos financieros, sino también por la carente participación ciudadana dentro de los temas que competen a las políticas públicas relacionadas a la reducción del riesgo de desastres por inundación, ya que la participación ciudadana puede garantizar la continuidad de los programas y proyectos en la comunidad y se constituyen en garantes de su eficacia en el sistema que corresponda.

Por consiguiente, la estructura política presenta la ausencia de mecanismos de ampliación de la gobernanza y el diseño inapropiado de políticas públicas de gestión local del riesgo de desastres que han impedido establecer estrategias que disminuyan el nivel de riesgo de desastres existentes en la subcuenca del río Caldera. Asimismo, el modelo de gestión excluye de las fases del riesgo a uno de los actores principales; la ciudadanía. Durante el 2008 al 2013, la gestión del riesgo de desastres en el distrito de Boquete y en particular para la subcuenca del río Caldera, se desarrolló siguiendo el modelo de emergencia como se mencionó anteriormente, de corte vertical, centralizada en las entidades gubernamentales, en donde toda la

responsabilidad fue otorgada al SINAPROC, con la participación limitada de las autoridades locales; sólo en caso de presentarse la emergencia se dió una coordinación efectiva y después de ésta se coordinó algunas estrategias de mitigación y de respuesta, pero no existió el Comité de Riesgo de Desastres y no se le dió continuidad a la elaboración del Plan de Emergencia Municipal.

La aplicación del modelo de emergencia tiene la limitante que las directrices planteadas en la normativa no llegan al nivel local y no se hace efectiva la política pública internacional y nacional; por consiguiente no se cumplen todas las fases del riesgo de desastres. Es una gestión del riesgo de desastres reactiva y se deja de lado las gestión correctiva y prospectiva. La primera como consecuencia de la carencia de recursos financieros y la segunda por la ineficacia en la planificación de las políticas públicas.

### **3.4. Sistema cultural**

La cultura constituye uno de los factores vinculantes al riesgo de desastres y que también determina al igual que los otros factores estudiados, las estrategias de gestión local del riesgo por inundación. La estructura cultural de poblaciones asentadas en las zonas de afectación de la subcuenca del río Caldera es muy importante para implementar una política de gestión local del riesgo por inundación. Las políticas de gestión local del riesgo por inundación infieren a realizar un análisis del conocimiento, creencias y prácticas sociales de los pobladores en áreas de alto riesgo de desastres. Se debe considerar a su vez, las diferencias culturales que llevan a interpretaciones diferentes de cómo es el riesgo por inundación, cómo se comportan las personas frente a la amenaza por inundación y cómo debe darse la organización ciudadana para participar en una gestión local del riesgo por inundación, con dimensión prospectiva. Estas afirmaciones

permiten analizar que el sistema cultural es igual de complejo que las demás estructuras contempladas en la presente investigación, ya que los actores sociales que habitan dentro de una zona de riesgo, interpretan de manera distinta las acciones de prevención, mitigación, respuesta, rehabilitación o salvaguarda de vidas y bienes materiales.

Uno de los aspectos que integran la estructura cultural es la religión. De acuerdo a las entrevistas realizadas en el área de estudio en el 2013, se puede deducir que la religión sobre todo la Católica y la Adventista, primeras religiones que se practicaron desde 1907 la primera y en 1927 la segunda (Rojer, 2011), no determinaron la percepción de la población ante el desastre por inundación, ya que no se concibe como mandato Divino o como castigo Divino. Las evidencias encontradas en las entrevistas realizadas a 11 personas de la comunidad de Boquete, permiten hacer esta afirmación. De las 11 personas entrevistadas, solo una mencionó que le pidió a Dios protección para sus vecinos, cuando se suscitó la inundación del 2010. Más que castigo Divino la inundación en los habitantes de la subcuenca del río Caldera, se percibe como un proceso propio de la naturaleza que está cambiando “que se le tiene miedo” (Yazmín Palacio, habitante de la comunidad de Bajo Mono[entrevista realizada el 15 de noviembre de 2013]), que “puede atacar otra vez” (Jorge Tovar, Presidente de la Cámara de Turismo y Comercio de Boquete[entrevista realizada el 17 de octubre de 2013]) y que “el río siempre nos da sorpresas” (Adela Caballero, habitante de la comunidad de Palo Alto[entrevista realizada el 25 de octubre de 2013]). Además de concebir la inundación como un proceso de la naturaleza, son conscientes de que las construcciones de infraestructuras cercanas a los ríos y afluentes contribuye a que se presente la inundación.

Siguiendo la perspectiva cultural, refieren las entrevistas que la población que habita dentro de la subcuenca del río Caldera, tienen conocimiento de la magnitud del evento por inundación, basado en su experiencia y no a través de un proceso de divulgación científica y

como consecuencia deben prepararse para enfrentar el evento y rehabilitar el sistema social. De igual manera se percibe en la población entrevistada una conciencia ambiental, ya que expresan que se deben cuidar los bosques y que se debe evitar la deforestación en la parte alta de la subcuenca; además se deben mantener limpios los ríos y quebradas como medidas preventivas que contribuyan a que no se produzcan inundaciones extremas en la parte media de la subcuenca del río Caldera. A pesar de estas afirmaciones, no es generalizada en toda la subcuenca la conciencia ambiental o más bien es influenciada por la explotación que sufre el entorno como consecuencia de las actividades antrópicas, con fines económicos que satisfagan sus necesidades básicas.

Otro aspecto dentro del sistema cultural y su influencia en la gestión local del riesgo por inundación del río Caldera, tiene que ver con la participación de la población y las relaciones de poder que se generan dentro de la comunidad para la toma de decisiones acertadas. En este sentido en el área de estudio las personas están conscientes que deben contribuir o ayudar a la gestión local del riesgo por inundación, a través de la conformación de comités en cada una de las localidades que se ven afectados por la amenaza de inundación. Manifiesta la Doctora María Ruíz de la ADIB, “que hay una gestión que la parte local debe hacer, qué es la respuesta inmediata. Son los primeros que están al frente del riesgo y tiene que resolver el riesgo; la comunidad en puntos específicos o de alto riesgo debe saber qué debe hacer en ese momento”.

Así se asegura la participación de la comunidad. Pero a pesar de estas afirmaciones, manifiestan todos los estratos entrevistados, que la gestión del riesgo de desastre debe estar liderado por las autoridades locales y los organismos de seguridad como SINAPROC y el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Panamá (Estación de Boquete). La comunidad delega la función de poder en el tema de la gestión local del riesgo por inundación a las autoridades

mencionadas y al respecto expresa Jorge Tovar de la Cámara de Turismo y Comercio de Boquete, “han dado sugerencias a las autoridades y han sido contempladas”.

Fue perceptible a su vez en el trabajo de campo realizado en el 2012 y 2013, que las autoridades a través del Concejo Municipal de Boquete (que se desarrolla los jueves de cada semana en el Palacio Municipal), ofrecen cortesías de sala a cualquier miembro de la comunidad o persona que quiere expresarse ante un tema en particular que atañe al distrito de Boquete y las autoridades que presiden (el Presidente del Concejo Municipal y el Alcalde del Distrito) permiten que se discuta el tema con los demás miembros del Concejo (Representantes de Corregimientos). Las sesiones del Concejo Municipal son actos públicos, abiertos a cualquier persona que quiere participar, pero el público presente durante la discusión de un tema, debe solicitar la cortesía de sala a través de un miembro que lo conforma, antes de participar. Este es un medio de participación ciudadana, pero que no está involucrada en los procesos de planificación, sino que es un ente de expresión que muchas veces permite a las autoridades locales, la toma de decisiones acertadas.

Cabe considerar por otra parte, dentro de la estructura cultural, los medios de vida de la población que se encuentra dentro de la subcuenca del río Caldera, determinada por el proceso de colonización descrito en el desarrollo histórico, en donde la población traslada su cabecera distrital, al valle de inundación del río Caldera, pese a tener conocimiento del riesgo por inundación y que anterior a su traslado en 1911, se presenciaron eventos de desastres por esta amenaza. Este hecho está determinado por las facilidades que ofrece el valle y por establecerse en el lugar los servicios necesarios que mejoran la calidad de vida de las personas de la comunidad.

Estas decisiones tomadas en el tiempo, determinan la dimensión espacial y constituye una consecuencia directa que explica la ubicación de las infraestructuras gubernamentales y de

interés económico como el edificio municipal, de salud, seguridad y de comercio en la segunda terraza de inundación del río Caldera, constituyéndose en una zona de riesgo alto por inundación. Es por ello que convivir con el riesgo por inundación es parte de la cultura de la población en riesgo dentro de la subcuenca del río Caldera y que muchas de las personas perciban que no están en riesgo, a pesar de que sus viviendas están constantemente amenazadas o han sido dañadas por la crecida del río Caldera o de alguno de sus afluentes.

Otro aspecto que tiene que ver con el medio de vida de las personas de una comunidad, es la solidaridad que existe en los pobladores no sólo que se encuentran dentro del área de peligro, sino de todos los pobladores del distrito de Boquete. Tal y como expresa Jorge Tovar, “dependen del entorno para poder funcionar”; es así que todos los pobladores requieren el acceso a sus actividades cotidianas que generan los recursos económicos para subsistir y que al escenificarse una inundación quedan incomunicadas las fincas de producción agropecuaria, se detiene la actividad turística, el comercio local y nacional entre otras actividades, que afectan los ingresos de las personas de todo el distrito. El apego a la tierra y a las actividades antrópicas han dado como resultado que no exista un sufrimiento emocional marcado, por lo que representa sus bienes y que forma parte de su medio de vida. He aquí la importancia de considerar para la eficacia de la gestión local del riesgo por inundación, los factores culturales para explicar las causas de fondo de los desastres, tomando en consideración el comportamiento humano en su vida cotidiana y en momentos de crisis, sus creencias, religión, entre otros elementos.

### **3.5. Sistema jurídico del Estado panameño relacionado a la gestión local del riesgo por inundación**

El sistema jurídico panameño vinculado con la gestión del riesgo de desastres depende en gran medida de las políticas internacionales, que como país miembro de las Naciones Unidas y del Sistema de Integración Centroamericana, ha adoptado para reducir el riesgo en el territorio nacional. A su vez la normativa existente determina las políticas públicas que contribuyen a establecer las estrategias nacionales que permitan alcanzar los objetivos para los cuales fueron formuladas. Es así que existe una comunicación entre el sistema jurídico y el sistema político administrativo, que en conjunto deben llevar a que las autoridades en todos los niveles gubernamentales cumplan, con el mandato constitucional de “proteger en su vida, honra y bienes a los nacionales donde quiere que se encuentre y a los extranjeros que estén bajo su jurisdicción, asegurar la efectividad de los derechos y deberes individuales y sociales” (CPRP) (Artículo 17, 2004).

Asimismo, las políticas públicas deben encaminarse a “propiciar un desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio ecológico y evite la destrucción de los ecosistemas” (CPRP) (Artículo 119, 2004). Estas políticas públicas deben ejecutarse con la participación de las autoridades en todos los niveles multisectoriales, interinstitucionales y con el apoyo de los ciudadanos, que como actores claves deben contribuir para que se cumplan.

La norma jurídica no establece una regulación especial para la gestión local del riesgo por inundación, en su efecto existen decretos ejecutivos, resoluciones relacionadas al recurso hídrico o específicamente a nivel local, en el Concejo Municipal de Boquete, se han emitido

Acuerdos Municipales que norman aspectos relacionados al riesgo por inundación o las resoluciones a través de la Gobernación de la Provincia. Asimismo el sistema normativo panameño prevee disposiciones que han tratado de reducir el riesgo de desastres, pero no específico para la amenaza por inundación, sino en su forma general para todas las amenazas y riesgos existentes y con dimensión más correctiva y reactiva, que prospectiva e integral.

Por otra parte y en atención a lo dispuesto a nivel Constitucional, Panamá aprueba la Ley No. 39 (2004) por el cual se presenta el Nuevo Convenio Constitutivo del Centro de Coordinación para la prevención de los Desastres Naturales [*sic*] en América Central (CEPREDENAC), como cumplimiento de los compromisos internacionales a nivel mundial relacionados a la gestión del riesgos de desastres. A nivel nacional e institucional, le compete al SINAPROC, como ente que pertenece al Nivel Operativo del Ministerio de Gobierno, “planificar, investigar, dirigir, supervisar y organizar las políticas y acciones dirigidas a determinar la peligrosidad que puedan causar los desastres naturales [*sic*] y antropogénicos” (Decreto Ejecutivo No. 177, 2008). Es decir que el SINAPROC constituye la institución gubernamental que representa al Órgano Ejecutivo en todas las fases del riesgo a desastres en cualquier punto del territorio nacional que se presente.

De esta manera se presentan algunas normas jurídicas que determinan o regulan una gestión del riesgo de desastres, pero no está explícito lo local. Así pues, la Política Nacional de Gestión Integral de Riesgo de Desastres (PNGIRD) (Decreto Ejecutivo No. 1101, 2010) establece dentro de sus ejes articuladores y medidas, acciones que cumplen con las fases de la gestión del riesgo de desastres (GRD). Se debe considerar la eficacia de la aplicación del Decreto Ejecutivo No. 1101 al área de estudio, que pueda conllevar a regular una gestión local del riesgo por inundación, coordinada con otros niveles administrativos y de esta forma desarrollar estrategias eficaces que reduzcan el riesgo de desastres por inundación. A través de

esta gestión regulada por el Decreto Ejecutivo No. 1101, se puede llegar a enfocar la ejecución del POTADU del distrito de Boquete, de tal forma que se cumpla con la norma (PNGIRD) (Literal B, numeral 2, 2010) y esto debe ser cónsono con la Ley No. 61 (2009) en lo relacionado al ordenamiento territorial y que asigna al Viceministerio de Ordenamiento Territorial, la dirección de la política nacional de desarrollo y ordenamiento territorial en coordinación con las autoridades competentes y elaborar los planes de desarrollo sustentados en los principios de equidad social, eficiencia económica, equidad territorial, participación ciudadana, viabilidad política y sustentabilidad ambiental, según la directriz de la política nacional de ambiente dictada por la autoridad nacional del ambiente (Artículo 16, numeral 1 y 2).

La ejecución de un ordenamiento territorial en el espacio geográfico estudiado, permite el conocimiento de las amenazas y vulnerabilidades, que determinan el nivel del riesgo del área donde se ejecute el plan. Las zonificaciones que se realizan en un plan de ordenamiento territorial deben señalar las zonas seguras en donde sus habitantes puede realizar sus actividades sin efectos adversos al ecosistema y con una visión sostenible que evite la aparición de nuevas amenazas socionaturales.

Otro de los temas determinantes para una gestión local del riesgo por inundación y con enfoque prospectivo, es el cumplimiento de la norma jurídica que tienen que ver con las medidas que conserven el ambiente e incorporen los enfoques de gestión del riesgo y cambio climático (PNGIRD) (Literal C, numeral 1 y 2, 2010), ya que el período de retorno de las inundaciones cotidianas y extremas es más corto según los datos de la frecuencia de inundaciones presentados en el capítulo 2 y las evaluaciones realizadas en campo, que reflejan la carencia en la efectividad de las regulaciones ambientales dentro de la subcuenca del río Caldera, a pesar de que se llevó a cabo proyectos de manejo de cuenca como la “Modelización Hidrológica e Hidráulica en la cuenca del río Caldera” (Solís y Cuevas, 1995) en la cual se realizaron recomendaciones

importantes para la mitigación de la amenaza por inundación y posteriormente a través de la Ley No. 44 (2002), se estableció el régimen administrativo especial para el manejo, protección y conservación de las cuencas hidrográficas de la República de Panamá, vinculando el Plan de Ordenamiento Ambiental Territorial, -que para entonces carecía de un fundamento jurídico-, la Política Nacional Recursos Hídricos (Decreto Ejecutivo No. 84, 2007) y la Política Nacional de Cambio Climático (Decreto No. Ejecutivo 35, 2007).

De igual forma el sistema normativo ha fortalecido las capacidades locales (PNGIRD) (Literal D, numeral 1, 2010) y la participación, sociedad civil y sector privado (PNGIRD) (Apartado IV, Literal B, 2010), aunque aún existen deficiencias en su focalización en algunos sectores de la sociedad civil en riesgo, como se ha mencionado en los apartados anteriores. Se evidencia las deficiencias en la no representatividad de la sociedad civil a nivel local como en la subcuenca del río Caldera, que genere a través de una participación ciudadana (definida en el capítulo 1 y que no debe confundirse con otro tipo de participación de los miembros del sistema social) planes de gestión local del riesgo por inundación contextualizados al área y sobre la base de la experiencia que una comunidad tiene al respecto; así como también se cumpla con la gestión local del riesgo por inundación con base al modelo de intervención de participación ciudadana que establezca las características, elementos y fases del riesgo de desastres en un plan integral para cada una de las amenazas existentes. De esta forma y enfocándose en las normativas que den cumplimiento a todas las fases del riesgo a desastres, se puede gestionar el riesgo por inundación.

Con respecto a los instrumentos normativos locales, estos antecedieron a la promulgación de la PNGIRD por las constantes inundaciones que se presentaron en la subcuenca del río Caldera en su proceso histórico anterior al 2013. En el Régimen Provincial a través de la Gobernación de la Provincia se declaró “área prioritaria al distrito de Boquete” (Resolución No.

004-98, 1998), donde se consideró como una zona de riesgo de desastres, vinculada a las actividades desarrolladas por el hombre y la naturaleza; así como también se describen las problemáticas ambientales derivadas por estas actividades. En consecuencia la Resolución No. 004-98 (1998) señala la integración del esfuerzo interinstitucional, el manejo de los recursos en la Cuenca [sic] Hidrográfica del río Caldera y se nombra una comisión de trabajo permanente para el seguimiento de lo dispuesto en la resolución, pero esta comisión a pesar de su activación por mucho años, según expresa Gladys Rodríguez, “dejó de funcionar por los cambios institucionales como la privatización y cambios de los gobiernos posteriores a la promulgación de la Resolución 004-98”, que no le dieron seguimiento al trabajo realizado.

A nivel del Régimen Municipal, a través del Concejo Municipal de Boquete, se han promulgado Acuerdos Municipales que han tratado de conservar el ambiente como el Acuerdo No. 36 (2006) modificado por el Acuerdo No. 3 (Artículo 1, 2005), relacionado a la prohibición de las contrucciones en servidumbre de ríos y quebradas en donde se prohíben “futuras construcciones cerca de los ríos y quebradas donde no contemple un estudio, inspección e informe previo de ANAM, Sinaproc [sic] e ingeniería municipal”, además de “exigir un estudio hidráulico debidamente aprobado por el MOP (Ministerio de Obras Públicas) y simulación de inundación en los lugares que se consideren en riesgo por inundación” (Artículo 1).

La prohibición de las construcciones deben estar sujetas al no cumplimiento del Decreto No. 55 (1973) que establece la servidumbre fluvial y la Ley No. 1 (1994) que establece el área de protección de una fuente de agua. Pero estas medidas no fueron adoptadas a cabalidad durante el período 2008 al 2013, ya que según expresa el Ingeniero Municipal Eliér Lay fueron aprobados proyectos que no cumplían con las normas que se establecen en la legislación, pero que fueron aprobadas por las autoridades nacionales a través de la Dirección de Ventanilla Única

del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, que tiene la responsabilidad de supervisar y aprobar los planos urbanísticos y de anteproyectos de los planos urbanísticos.

Como consecuencia elevaron a este Ministerio la sugerencia que, antes de aprobarse un proyecto en esta unidad y que esté dentro del distrito de Boquete, tienen que pasar por una revisión de la Comisión de Planificación del Municipio de Boquete y de esta forma garantizar que la construcción no aumente la vulnerabilidad dentro de la subcuenca del río Caldera. Cabe destacar a su vez, que se requiere una actualización de la normativa existente, con base a un estudio que actualice las medidas de acuerdo a las terrazas de inundación del río Caldera o en alguno de sus afluentes, como se mencionó anteriormente.

Otro de los acuerdos establecidos en el Concejo Municipal de Boquete relacionado al tema que se desarrolla en la presente investigación, es el Acuerdo No. 13 (2008), aprobado tres meses anteriores de producirse la inundación del 22 de noviembre 2008, una de las inundaciones extremas del quinquenio 2005-2010. A través de este acuerdo se declara “al Río Caldera y sus afluentes patrimonio natural e hidrológico del Distrito de Boquete desde su nacimiento hasta el Puente Wilson” (Artículo 1, 2008) y se establecen “que todos los desarrollos, obras y demás actividades de interés productivo que se establezcan en el Distrito de Boquete, deben garantizar, preservar y no afectar de ninguna manera ni poner en riesgo la cabecera de la cuenca, así como sus afluentes y su recorrido” (Artículo 2, 2008) y además “determinar que el Municipio de Boquete, no avala, ni consiente el desarrollo de algún tipo de inversión para la construcción de hidroeléctricas o cualquier otro medio para la generación de energía hídrica, que utilice como fuente el río Caldera y solicita a las entidades públicas que participan en el proceso de evaluación de impacto ambiental, no acoger las propuestas que promuevan la instalación y desarrollo de este tipo de proyectos en el Distrito de Boquete (Artículo 3, 2008).

A pesar de todos los acuerdos descritos anteriormente, se promulga otro Acuerdo a través del Concejo Municipal, con respecto a la construcciones de cualquier tipo de infraestructuras dentro de las áreas o zonas de riesgo que presentan un peligro dentro del distrito de Boquete y las certificaciones que deben ser emitidas por SINAPROC, ANAM, BOMBEROS, MIDA, BDA; MOP, de tal forma que se exima de responsabilidad al Departamento de Ingeniería Municipal y el Municipio de Boquete (Acuerdo No. 09, 2013). A través de este Acuerdo Municipal, se consideran las afectaciones por las precipitaciones, escorrentías, inundaciones y deslaves en la comunidad, además se dejan claro ciertas deficiencias del sistema normativo local, en cuanto a la fase del riesgo de desastres relacionado al conocimiento del mismo, al expresar que “no existe una delimitación clara sobre las cuales [*sic*] son las áreas de riesgo dentro del Distrito de Boquete”.

Por otra parte, producto de las políticas de desarrollo local que ha llevado el Gobierno Nacional a través del Ministerio de Ambiente, se aprueba el Plan Ambiental Municipal que “es una propuesta organizativa para orientar la gestión municipal, en la atención de los asuntos ambientales, propiciando el desarrollo de proyectos e iniciativas que fortalecen la gestión ambiental municipal” (Acuerdo No. 11, 2013). Este plan que estableció diagnósticos socio-ambientales, no ha dado resultados en cuanto a que se generen a través del mismo, proyectos de gestión ambiental municipal, o en sí la gestión local del riesgo de desastres contemplando el enfoque de la Ecología Política; durante el período de estudio no se dieron avances y es en octubre de 2014 que se logró juramentar a la Comisión Consultiva Ambiental de Boquete, pero el riesgo por inundación no ha disminuido y la mitigación de este riesgo depende de las condiciones climáticas adversas o favorables; es así que se deduce que no hay implementación eficaz que de seguimiento a la normativa jurídica existente en cuanto a la gestión local del riesgo por inundación.

Además de las normativas mencionadas anteriormente, existen otras disposiciones jurídicas nacionales que norman y que determinan el cumplimiento de las fases de la gestión local del riesgo de desastres como la fase de respuesta, por la que el Presidente de la República faculta al Ministerio de Gobierno y este al SINAPROC, para atender una emergencia en el territorio nacional (Ley No. 19, Artículo 3, 2010), asimismo la elaboración de medidas que contribuyan al cumplimiento de las primeras fases del riesgo de desastres como el conocimiento sobre el riesgo, la prevención del riesgo futuro y la reducción del riesgo existente en colaboración con los niveles nacionales, provinciales o privados. Aunque no queda explícito la coordinación con los gobiernos locales, es un nivel básico para que en la respuesta ante una emergencia, se considere los argumentos científicos que se han trabajado en las fases iniciales del riesgo de desastres y que conlleven a la toma de decisiones acertadas.

El sistema normativo señalado, evidencia la comunicación que existe entre el sistema jurídico y el geográfico, el humano, el económico, el político y el cultural, por lo que cada uno dentro de su sistema debe considerar la comunicación con el otro, para lograr el equilibrio del sistema social y evitar la entropía. Es cuando se rompe dicha comunicación en cada uno de los sistemas y elementos que lo conforman, que los desastres se generan y no se perciben las estrategias que las políticas públicas buscan para mejorar las condiciones de vida de una población, incluyendo su seguridad. La falta de comunicación es consecuente con la falta de una estrategia integral como la gestión local del riesgo por inundación eficaz, que logre contemplar cada uno de los factores y elementos que integran el sistema social.



## **CAPÍTULO 4. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA GESTIÓN LOCAL DEL RIESGO POR INUNDACIÓN. EL CASO DE LA SUBCUENCA DEL RÍO CALDERA, 2008-2013**

El objetivo del presente capítulo fue analizar y evaluar los procesos de planificación para la gestión local del riesgo por inundación en la subcuenca del río Caldera, durante el período 2008-2013. El desarrollo de este capítulo permitió caracterizar la participación ciudadana en las fases de la gestión local del riesgo por inundación. La caracterización se realiza a partir de la descripción físico-geográfica y del sistema social del área de estudio. El análisis se cumplimenta con base en datos recopilados en el trabajo de campo realizado en tres momentos: durante los meses de diciembre de 2011 a febrero de 2012; septiembre y octubre de 2012 y octubre a noviembre de 2013.

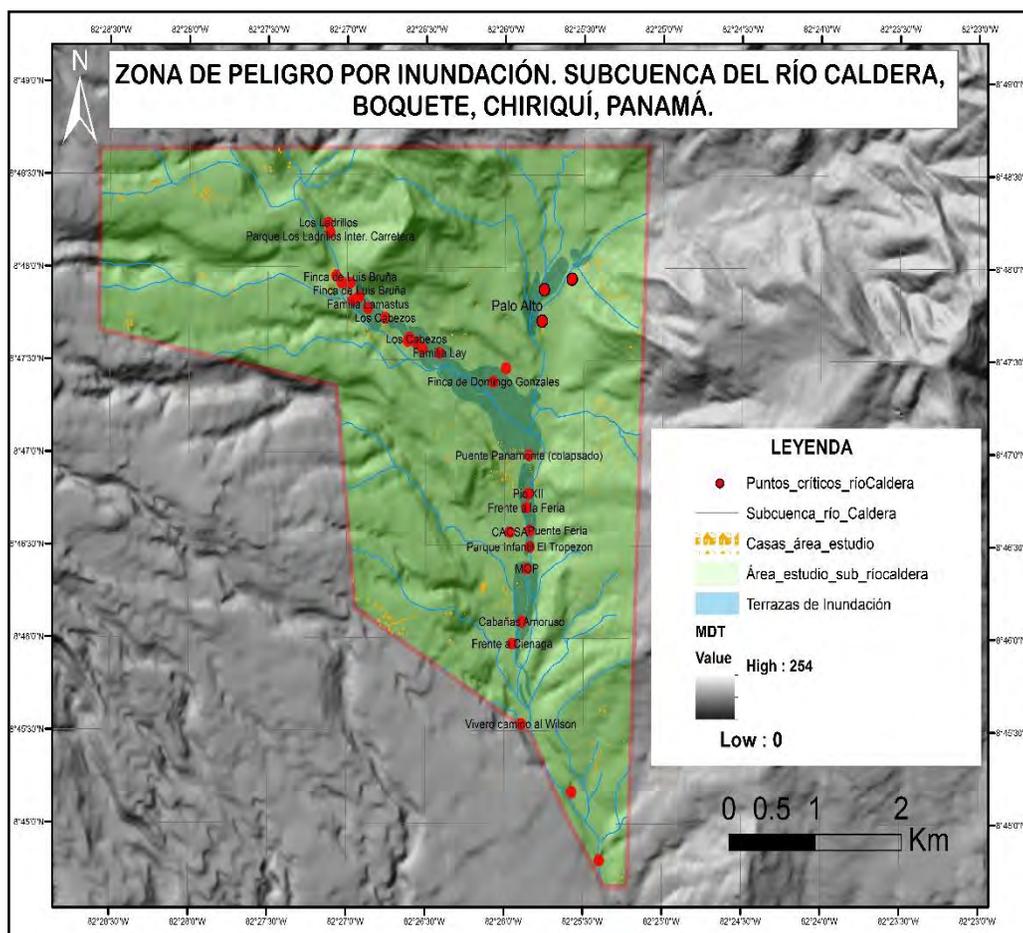
El capítulo 4 presenta primeramente un análisis de los componentes del riesgo de desastres en la subcuenca del río Caldera y sus principales características. Posteriormente se determina cómo se ha desarrollado la gestión local del riesgo por inundación durante el período 2008-2013 y la consideración de las entidades y elementos del sistema social que lo conforman. Se realiza una deducción de cómo se ha desarrollado el proceso de adaptación de los habitantes a la incertidumbre de los sistemas naturales y al riesgo por inundación y cómo el proceso de adaptación ha influido en las políticas públicas que las autoridades locales y nacionales implementan en el área de estudio, que permite generar una evaluación como ciudad resiliente es decir una ciudad “que reduce el riesgo de desastres; tiene una gobierno local incluyente, competente y responsable; las autoridades locales y la población comprenden sus amenazas; las personas están empoderadas para participar, decidir y planificar; se anticipan a los desastres y

mitigan su impacto; implementan estrategias de recuperación y restauración de los servicios básicos tras un desastre” (UNISDR, 2013)

#### **4.1. El riesgo por inundación en la subcuenca del río Caldera**

La subcuenca del río Caldera, tal y como se describe en el segundo capítulo de esta investigación, tiene un alto riesgo por inundación (ver figura 31). Aunque no es el objetivo de este trabajo determinar el grado del riesgo por inundación, constituye uno de los aspectos a considerar en la implementación de la gestión local del riesgo de desastres, ya que la gestión del riesgo de desastres se debe a la existencia de una o varias amenazas identificadas que se deben analizar y una vulnerabilidad que se debe evaluar. En consecuencia, es importante considerar la caracterización de la amenaza y la vulnerabilidad, dado a la materialización del riesgo por inundación que se ha presentado en el área de estudio.

**Figura 31**  
**Zona de peligro por inundación en la subcuenca del río Caldera**



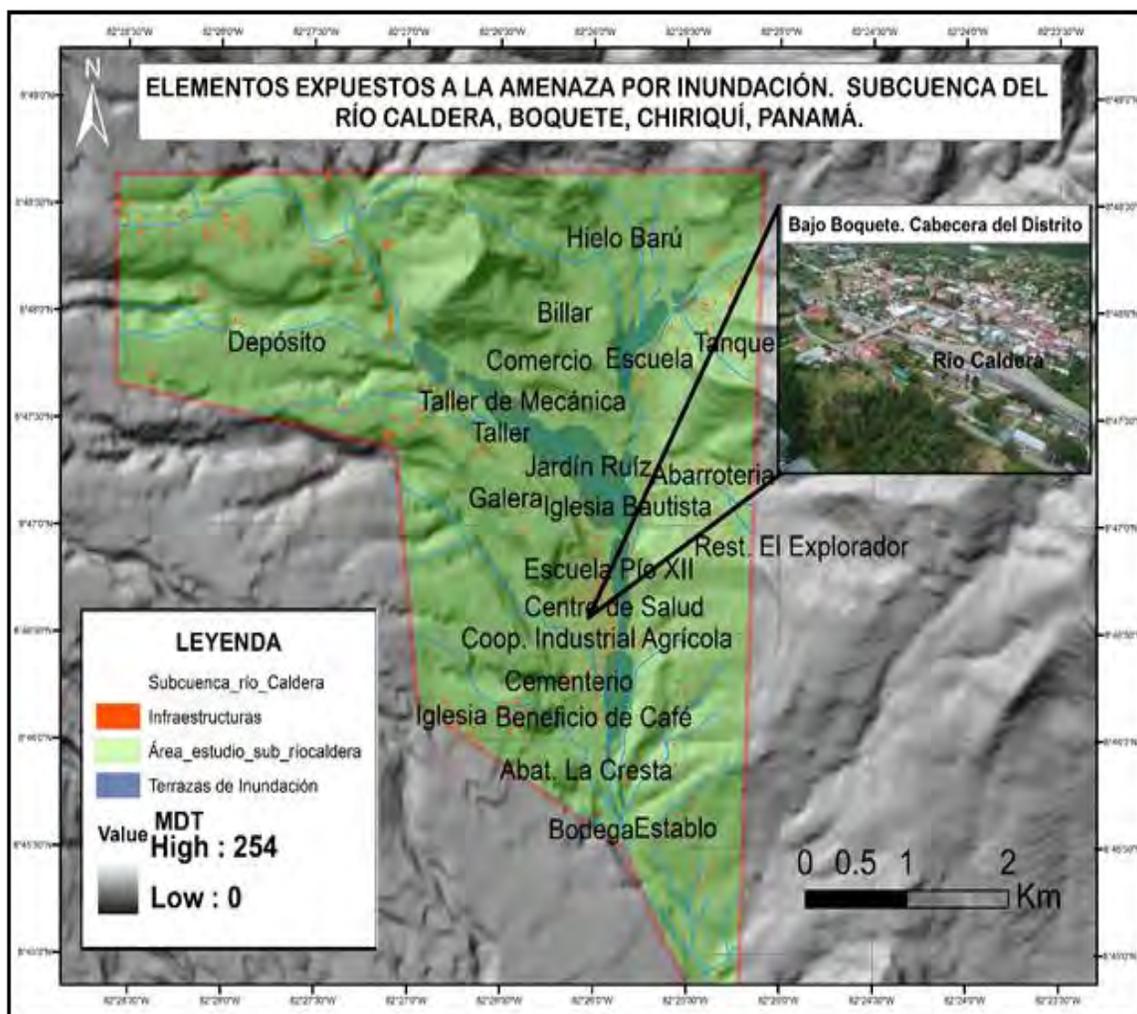
**Nota:** Se muestran los principales puntos críticos por inundación, los cuales inician en el centro del poblado Los Ladrillos, siguiendo por Los Naranjos, Los Cabezos, Palo Alto. En la finca del señor Domingo González se presenta un ensanchamiento del cauce del río Caldera --en lo que corresponde al valle aluvial-- y posteriormente se angosta cerca del Hotel Panamonte, por la pared basáltica al este del río. En el punto marcado por el Colegio Parroquial Pío XII inicia la zona crítica por inundación en el centro del poblado de Bajo Boquete, lugar de concentración de las principales infraestructuras públicas, privadas y comerciales dentro de la subcuenca.

**Fuente:** Elaboración propia con base en capa de casas\_área\_estudio (Municipio de Boquete, 2008); MDT (Instituto de Geociencias, 2007).

En este sentido, la materialización del riesgo por inundación ha generado situaciones de emergencias y desastres en el área de estudio, transformando la tenencia de la tierra e interrumpiendo las interrelaciones entre las instituciones públicas y las organizaciones sociales. Derivado de lo anterior, las comunidades de la zona están atrapadas en un conflicto sistémico, generado por los sistemas físico-geográficos y humano (económico, político-administrativo,

cultural y jurídico), aunado a los problemas ambientales provocados por la acción antrópica que ha modificado la cobertura del suelo (ver figura 32).

**Figura 32.**  
**Elementos expuestos a la amenaza por inundación en la subcuenca del río Caldera**

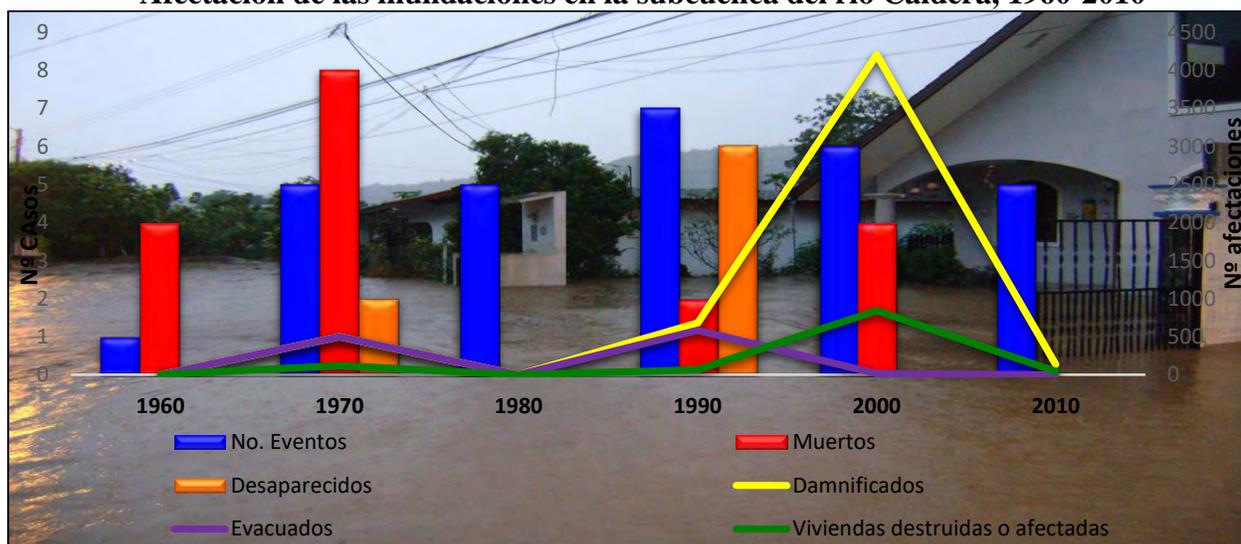


**Nota:** Se presentan la infraestructura pública y privada, expuesta a la amenaza por inundación del río Caldera y sus principales afluentes. Se observa que un gran número de infraestructuras están construidas cercanas a las riberas de los ríos y quebradas, además de que algunas de ellas se encuentran dentro de las terrazas de inundación de los ríos Caldera y Palo Alto, lo cual aumenta la vulnerabilidad física y social de la subcuenca del río Caldera.

**Fuente:** Elaboración propia con base en el trabajo de campo realizado en el año 2012 y 2013. Capa de infraestructuras (Municipio de Boquete, 2008), imagen SINAPROC, 2009.

Dicha influencia en los elementos expuestos se evidencia en la transformación del sistema social como consecuencia de las inundaciones rápidas y torrenciales, y derivado de esto la pérdida de vidas humanas (aunque con una baja tasa de mortandad, como se describió en el capítulo 3), damnificados, interrupción de la comunicación terrestre, colapso de líneas de comunicación, daños en infraestructura, pérdida de cultivos agrícolas, daños en la actividad turística, además de afectación de bosques primarios y arrastre del suelo superficial (caracterizado por las cenizas volcánicas) (ver figura 33).

**Figura 33**  
**Afectación de las inundaciones en la subcuenca del río Caldera, 1960-2010**



**Fuente:** Elaboración propia con base en UP, 1990; Solís y Cuevas, 1995; base de datos Redhum, 2008; Desinventar, 3; trabajo de campo realizado en 2012 y 2013.

En la gráfica anterior se observa que el número de eventos por inundación oscila entre 5 y 7. La década de 1970 presentó la mayor cantidad de muertes. La mayor cantidad de desaparecidos por inundación fue en la década de 1990. En las inundaciones de la década de 70 y 90 se evacuaron mayor cantidad de personas. Los datos recopilados también evidencian que

a partir de la década del 2000, los damnificados y las viviendas destruidas y afectadas han aumentado.

La cuantificación de las pérdidas generadas por desastres de inundación de cada uno de los eventos en el área carece de información sistematizada, sea porque la información es inexistente o bien está dispersa. Esta situación dificulta establecer parámetros de intensidad del evento y pérdidas generadas para cada uno de éstos. Aun así, según Rogelis et al. (2014), el

**Figura 34**

**Pérdida de los elementos expuestos en el valle aluvial. Subcuenca del río Caldera**



**Nota:** De izquierda a derecha, la imagen 1 muestra el colapso del puente sobre la vía que comunica a Palo Alto con Bajo Boquete. Los pilares blancos son restos del antiguo puente que colapsó en la inundación del 9 de abril de 1970. La imagen 2 evidencia un meandro formado por el río Caldera en la inundación del 22 de noviembre de 2008 y el 22 de agosto de 2010, que destruyó la vía Porras que comunica Jaramillo Abajo con Bajo Boquete. La imagen 3 evidencia la destrucción de la vía y el puente sobre el río Palo Alto en la inundación del 22 de agosto de 2010. Se observan escombros en la vía. La imagen 4 ilustra la destrucción parcial de la infraestructura hotelera ubicada en las riberas del río Palo Alto, ocurrida en la inundación del 22 de agosto de 2010.

**Fuente:** Municipio de Boquete, (2008 y 2010).

promedio de pérdida anual “corresponde a B / . 1 036 393 equivalente al 5,3 % del valor de reposición total de los elementos expuestos (B / . 19 490 256)” (p. 10). Estas pérdidas de los elementos expuestos en el valle aluvial de la subcuenca del río Caldera a partir de 995 msnm hasta 1 000 msnm, coincide con el trabajo de campo realizado en la presente investigación (ver figura 34).

En tiempos de crisis por fenómenos climáticos extremos, a medida que aumenta el caudal del río Caldera, decenas de persona de las comunidades locales llegan a orillas del río a observar la subida del cauce. Estas personas llegan de distritos como Dolega y David por la cercanía de ambos (15 y 35 minutos respectivamente) y también se aglomeran algunas personas que viven cercano al río Caldera y sus afluentes. Esta situación puede ser considerada una problemática que deben atender las autoridades locales y organismos de seguridad, por el congestionamiento de las vías públicas que no permite desalojar a las personas ubicadas en las zonas de peligro, además de que dificulta la entrada de los equipos de emergencia. Lo anterior ocurrió en las inundaciones de 2008 y 2010.

Por otra parte, los desastres por inundación en la subcuenca del río Caldera han provocado deslizamientos, y estos a su vez han creado embalses causantes de inundaciones en distintos puntos de la zona. Esto nos permite calificar al espacio de estudio como una zona de multiamenazas. Por ejemplo, en los eventos de abril de 1970, junio de 1995, septiembre de 2002, noviembre de 2009, agosto de 2010 y septiembre de 2013 se registraron simultáneamente puntos de inundación y de deslizamiento de tierra. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, la amenaza por inundación ha causado más daños, muertes y perturbaciones en la zona de estudio.

Las inundaciones en la subcuenca del río Caldera están clasificadas dentro de las amenazas socio-naturales, ya que su agente causal está condicionado por factores físicos-geográficos como el relieve fluvial, la composición edáfica, la precipitación, la escorrentía y, por otra parte, por factores sociales como el crecimiento urbano hacia las terrazas de inundación y el aumento demográfico. A su vez, dichos factores están asociados con otros, de tipo ambiental y económico productivo.

La sobreexplotación del suelo es generada por la agricultura (el cultivo de hortalizas, producción de café, ganadería) y el turismo. De acuerdo con el Diagnóstico Socio Ambiental del Municipio de Boquete (ANAM, 2013), el cultivo del café sin sombra causa daños al suelo, además del provocado por el uso de plaguicidas. Asimismo, la deforestación contribuye a la pérdida de suelo por la escorrentía, estimulado por las condiciones topográficas del área (con pendientes hasta más 45°). Entre 2000 y 2013, la pérdida de cobertura boscosa por las actividades económicas mencionadas anteriormente, refleja una reducción absoluta de 952.89 has, equivalentes al 23 % del área de bosque (p. 18).

Es evidente que estos factores socio-ambientales han contribuido con profundización al riesgo por inundación. Según la información recopilada, las inundaciones han sido más frecuentes en la zona de estudio a partir de la década de 1970. Por lo menos cinco eventos de inundación ocurren cada década, aunque en los decenios de 1990 y 2010, la frecuencia fue de siete eventos. De las inundaciones extremas que han generado desastres en el área, se han presentado de uno a tres cada año: tres en los decenios de 1990, 1970 y 2010; y dos únicamente en 2009. En total entre 1930 al 2010, se registró 32 eventos extremos por inundación en la subcuenca del río Caldera, de los cuales 7 eventos fueron de gran magnitud por las afectaciones a las personas, bienes y servicios. De los eventos de gran magnitud, los períodos de retorno oscilan entre 13 y 20 años. Es así que en las década de 1970 al 1990, el período de retorno fue de 20 años y de 14 años de 1990 a 2010, aunque también se han presentado eventos de gran magnitud en años continuos, como en 1990 y 1991 y de 2008 a 2010. Estos datos también coinciden con el estudio de Rogelis et al. (2014), en el cual fueron identificados escenarios de períodos de retorno de 2,33 a 3 años (p. 9). Los eventos señalados se generaron a partir de precipitaciones de 2 o 3 días consecutivos a consecuencia de sistemas de baja presión o los frentes fríos que activan la ZCIT, explicada en el capítulo 2 y que generan las lluvias en el área.

Es así que los registros de ETESA (2009) recabados en la estación meteorológica de Finca Lérica y Los Naranjos, evidencian que las precipitaciones máximas mensuales se presentaron en el mes de los eventos extremos que generaron más afectaciones y la perturbación del sistema social en la zona de estudio (ver tabla 10 y 11).

Las afectaciones al sistema social en la subcuenca del río Caldera están determinadas por la exposición de la población, bienes y servicios. El área de estudio es considerada como prioritaria por el alto riesgo de inundación, pues ahí están localizadas instalaciones esenciales como el Centro de Salud de Bajo Boquete, la Policlínica Especializada Ernesto Pérez Balladares de la Caja de Seguro Social. Estas instituciones brindan servicios a la población del distrito de Boquete, y todas están localizadas en el valle aluvial, en la segunda terraza de inundación del río Caldera. Cabe resaltar que la Policlínica Especializada será trasladada al Corregimiento de Alto Boquete, alejada de la zona de peligro por inundación, dada la vulnerabilidad física que presenta y por el tipo de servicio que brinda a la población. Otras instalaciones de servicio público ubicadas en la misma área son Benemérito Cuerpo de Bomberos, la Policía Nacional, el edificio del Municipio de Boquete, el Mercado Municipal, entre otras (ver figura 35).

**Figura 35**  
**Principales infraestructuras expuestas a la amenaza por inundación del río Caldera**



**Nota:** Se observa las principales infraestructuras públicas y privadas del distrito de Boquete que se ubican a pocos metros del cauce principal del río Caldera. Algunas infraestructuras se afectan directamente durante los eventos por inundación. La flecha de color rojo indica el espacio que ocuparon 6 viviendas arrasadas por el río Caldera en la inundación del 22 de noviembre de 2008.

**Fuente:** Elaboración propia con base en la imagen de SINAPROC, 2009.

De acuerdo con información de la Base de Datos del Proyecto de Ordenamiento Territorial (Municipio de Boquete, 2008) y utilizando un programa SIG, se realizó un corte de objetos espaciales en el área de estudio. El resultado del análisis fue que el 45.6 % del total de la infraestructura de servicios públicos está ubicada en la zona de peligro por inundación; en tanto que el 53.3 % de la infraestructura económica y administrativa del distrito de Boquete está expuesta a amenazas por inundación (ver figura 36). Cabe señalar que dentro de las actividades económicas que se realizan en el área de estudio sobresalen las fincas para la producción agropecuaria (66 propiedades), los negocios de restaurante (40 establecimientos) y hoteles (34 negocios).

**Figura 36**  
**Infraestructura pública y social**



**Fuente:** Elaboración propia con información de la Base de Datos del Proyecto de Ordenamiento Territorial de Boquete, Departamento de Ingeniería Municipal, 2012.

Otro elemento esencial para las actividades económicas, administrativas y sociales y que está expuesto a la amenaza por inundación, es el sistema de comunicación terrestre. Algunos puentes y carreteras han colapsado debido a las inundaciones ocurridas en la zona, tales como el desplome en el año 2008 del antiguo puente cerca del Hotel Panamonte y en el 2013 del puente sobre la Quebrada La Zumbona. Otras construcciones similares han sido socavadas por la corriente de los ríos y quebradas, tales como: los puentes sobre el río Caldera a la altura del “Castillo” en el poblado de Bajo Mono y el segundo a la altura de la intersección de los poblados de Alto Lino con Los Naranjos; así mismo el puente sobre la Quebrada Agustín; y otro más en el río Palo Alto (aún no reparado). Esta situación es grave en tiempo de crisis por inundación, ya que algunos poblados como Bajo Mono, Los Naranjos, Bajo Lino, Alto Lino, Palo Alto, Los Jaramillos entre otros, quedan incomunicados y se hace muy difícil la atención a las comunidades y el desalojo de la población.

## **4.2. La gestión local del riesgo por inundación en la subcuenca del río Caldera.**

### **4.2.1. Características**

#### ***4.2.1.1. Proceso social complejo y sistémico.***

La gestión local del riesgo por inundación que se desarrolla en la subcuenca del río Caldera constituye un proceso social complejo, ya que en esta se relacionan instituciones sociales con elementos del medio físico y humano, no sólo de la subcuenca del río Caldera, sino de todo el distrito de Boquete; lo anterior sin ignorar un grado de influencia del entorno provincial, nacional e internacional. Esa relación que se desarrolla en el sistema social de la subcuenca del río Caldera se caracteriza por el desequilibrio y la entropía, por el incumplimiento de algunas fases del riesgo de desastres como, la ausencia de un conocimiento científico sobre la amenaza por inundación que llegue a todos los actores locales, incluyendo a la población civil del distrito de Boquete. Sólo para ejemplificar el desconocimiento existente, en las entrevistas realizadas para esta investigación a los actores locales y en las sesiones con los grupos de enfoque, se percibió el manejo deficiente de términos básicos relacionados con la gestión del riesgo de desastres y, como consecuencia, que algunas de las respuestas no fueran claras y precisas, o que confundieran los términos. Inclusive algunos funcionarios de las autoridades locales y personal de las instituciones gubernamentales de protección civil, desconocen el marco conceptual sobre el riesgo por inundación. Ese desconocimiento de la gestión del riesgo de desastres se debe sobre todo, a la ausencia de un programa de capacitación dirigido a los actores sociales involucrados en el proceso de la gestión del riesgo de desastres, principalmente a los funcionarios de las instituciones gubernamentales.

Esta debilidad es consecuente con la falta de sistematización de la información sobre la gestión del riesgo que desarrolla cada institución, lo cual a su vez se deriva de los cambios y destitución de funcionarios o colaboradores en las instituciones gubernamentales de protección civil, que ocurren cada 5 años. Esta situación se agrava por la carencia de una base de datos sobre las situaciones de emergencias y desastres ocurridas históricamente en el Distrito de Boquete.

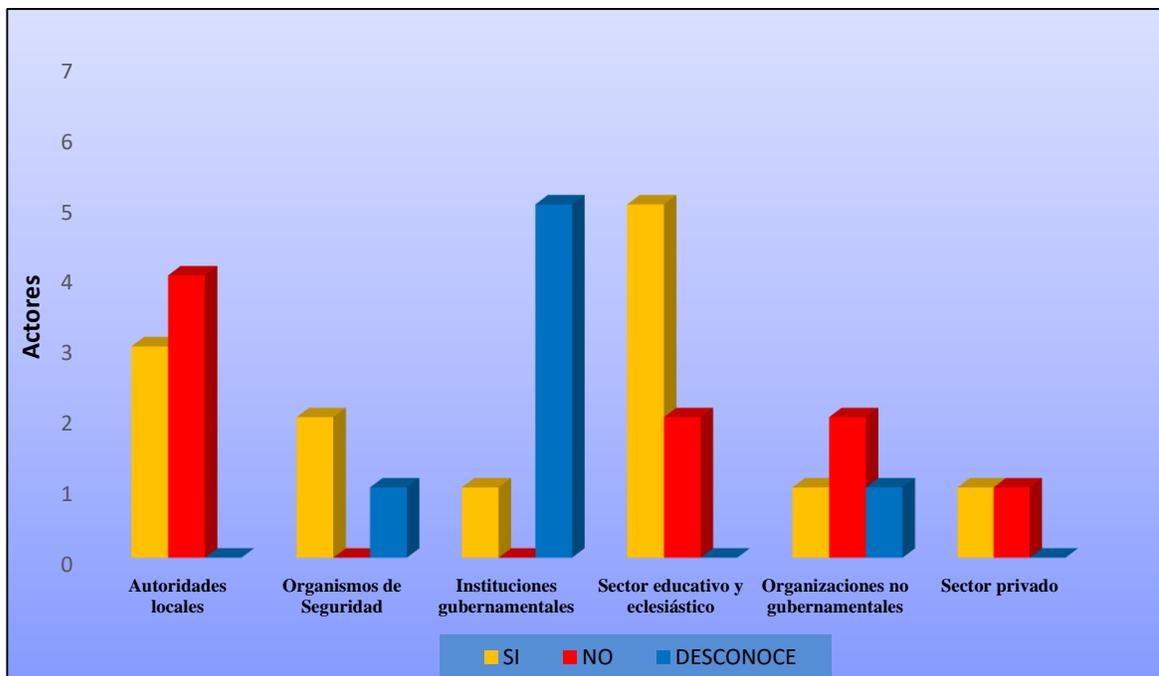
Además de lo anterior, la gestión local del riesgo por inundación en la subcuenca del río Caldera no es sistemática, las relaciones entre los actores son confusas, y hay desconocimiento de las entidades y elementos que conforman el sistema social que afectan la eficacia de la gestión local del riesgo por inundación. Las instituciones político-administrativas ejecutan decisiones verticalmente sobre la población civil, y sin autonomía de las decisiones del gobierno nacional. A todo ello se le suma la poca participación ciudadana.

La descentralización de la administración pública durante el período de estudio no fue ejecutada por los gobiernos nacionales, a pesar de la aprobación de la Ley 37 de 2009.

A pesar de los problemas anteriores, es importante señalar que existen actores informados sobre la gestión del riesgo de desastres en los grupos encuestados. Es evidente que los talleres de capacitación que realiza el Ministerio de Educación de Panamá a través del Programa de Gestión Integral del Riesgo de Desastres en las escuelas públicas, ha mejorado el conocimiento sobre el tema en la comunidad escolar de los centros de enseñanza ubicados en la subcuenca del río Caldera. Desde el año 2010 el Ministerio de Educación ha capacitado al personal docente y administrativo en todo el territorio de Panamá (ver figura 37). Al respecto, Silka Lasso, coordinadora del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del Ministerio de Educación en la provincia de Chiriquí expresó:

Bueno, nosotros desarrollamos diferentes tipos de actividades y somos creyentes firmemente de que las escuelas son los puntos de donde sale la información para muchos hogares verdad. Entonces, lo que estamos haciendo nosotros es que tomamos en cuenta lo que es la participación de los estudiantes dentro de las brigadas. Se solicita a todos los docentes que estén conformados en diferentes brigadas, inclusive en algunos Centros Educativos es posible que se integren también a los padres de familia, los trabajadores manuales, los inspectores o sea todas las persona del área...y de esa manera queda la misma comunidad en control de la situación para que el docente pueda dirigirse y obviamente atender a su familia. (Entrevista realizada el 22 de octubre de 2013)

**Figura 37**  
**Personal capacitado en Gestión del Riesgo de Desastres**



*Fuente:* Elaboración propia.

En cuanto a las autoridades locales, los Concejos Municipales presenciados, han recibido investigaciones de experiencias sobre gestión local del riesgo de desastres. Difundir información especializada sobre el tema es una forma para que los tomadores de decisiones se interesen en profundizar sus conocimientos sobre las características de los riesgos de desastres en la subcuenca del río Caldera.

A pesar de esas limitaciones, según Silka Lasso, el Municipio de Boquete es considerado un caso singular. En sus palabras, se trata de “un mundo diferente; es un mundo especial que le lleva la delantera a todos los demás distritos en cuanto a lo que es gestión de riesgo y sobre todo por inundación, debido a que ellos han tenido los grandes antecedentes” (entrevista realizada el 22 de octubre de 2013).

El proceso de descentralización en la gestión del riesgo de desastres que ocurre en el distrito de Boquete es perceptible en los casos de emergencia o desastres. Por ejemplo, en las inundaciones de los años 2008 y 2009, el Alcalde Municipal tomó el mando en la emergencia. Según Manolo Ruíz, entonces alcalde de Boquete:

No podemos tener todo el poder en SINAPROC o en otras entidades, aunque es la más reciente, pero creo que nosotros también como comunidad tenemos que hacer nuestro. Nosotros ya le digo nosotros aquí en el municipio de Boquete tenemos la Sección Gestión de Riesgo que es bien importante y nos volvemos un poder, porque mientras vienen las otras organismos en un momento dado, nosotros podemos solucionar. (Entrevista realizada el 24 de octubre de 2013)

No obstante la opinión del ex alcalde de Boquete, y a pesar de las iniciativas lideradas por las autoridades locales, se puede señalar que en el área de estudio persiste la falta de información en cuanto a la relación entre la gestión local del riesgo por inundación, con diferentes aspectos de la vida cotidiana, lo que fortalece la ausencia de acciones continuas, eficaces y con insuficiencia tendiente a cumplir con los objetivos de reducir el riesgo por inundación. Como se explicó en el primer capítulo, la gestión local del riesgo por inundación debe considerar un sinnúmero de elementos además de la relación, interconectividad y la comunicación que debe existir entre cada uno de los actores; el modelo de la gestión local del riesgo por inundación es multisectorial, interinstitucional, multidisciplinaria y transdisciplinaria.

Por otro lado, es evidente que no todos los actores están identificados y participan activamente en las estrategias desarrolladas por las autoridades locales para la gestión del riesgo por inundación en la subcuenca del río Caldera. No obstante, algunos actores representantes del gobierno local, las instituciones gubernamentales, el sector educativo y eclesiástico expresaron en los cuestionarios aplicados y en las entrevistas realizadas, que sí existe una convocatoria por parte de la autoridad distrital para los temas de gestión local del riesgo por inundación. Según los entrevistados, el porcentaje de participación en las convocatorias es superior al 70 % (ver figura 38). El problema se presenta al momento de dar continuidad y seguimiento a la agenda de trabajo propuesta por las autoridades locales o por los organismos de seguridad. Las actividades señaladas en dicha agenda demandan de tiempo adicional al horario de trabajo de las entidades oficiales, de 8 de la mañana a 4 de la tarde.

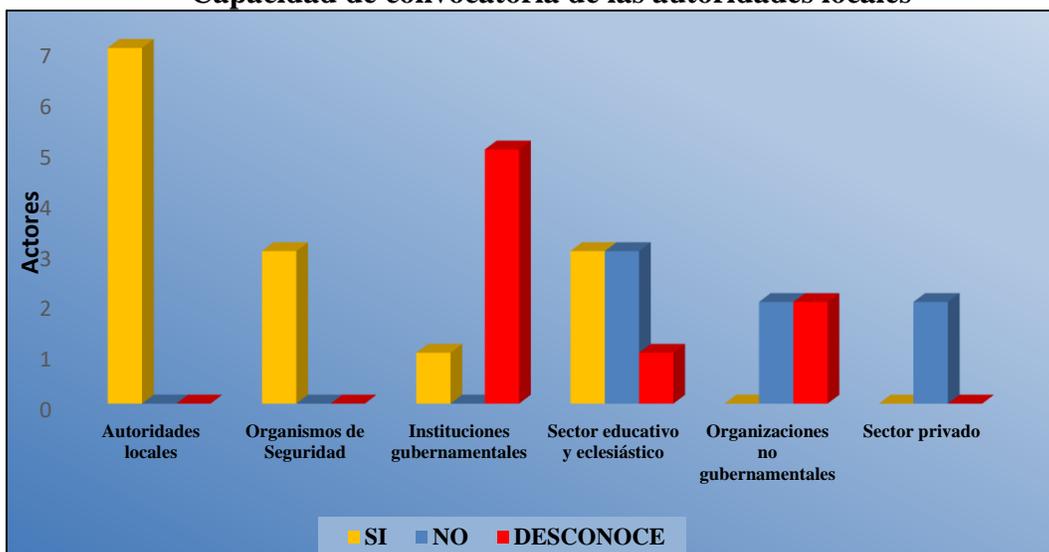
Por otra parte, de acuerdo con los funcionarios de gobierno entrevistados, debido a que las autoridades locales y nacionales son cambiadas por cada gobierno electo, muchos planes, programas y proyectos de inversión pública se enfocan a la solución de problemas sociales de corto plazo, y se dejan a un lado temas fundamentales como la gestión del riesgo por inundación, medio ambiental y de ordenamiento territorial.

#### ***4.2.1.2. Participación de las organizaciones ciudadanas***

Otro factor que ha limitado la eficacia en la gestión local del riesgo por inundación en la subcuenca del río Caldera es el débil desarrollo de capital social involucrado en este tema. Se observaron la escasa participación de organizaciones no gubernamentales o de asociaciones vecinales o comunitarias. Esto a pesar de que en el modelo de la gestión local del riesgo de

Figura 38

Capacidad de convocatoria de las autoridades locales



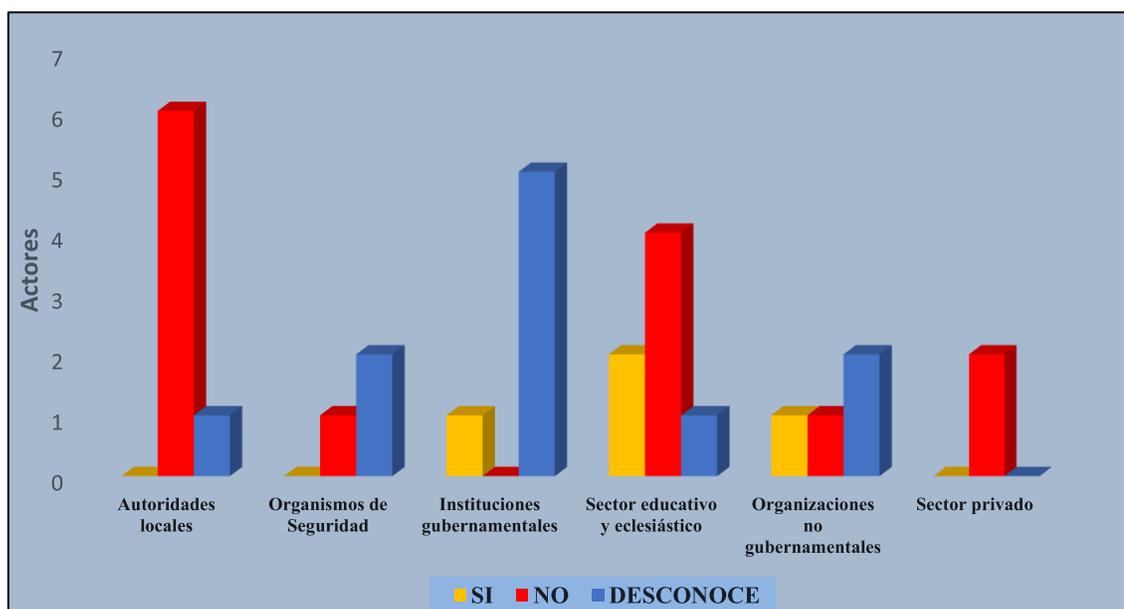
Fuente: Elaboración propia.

desastres son considerados como actores fundamentales y de gran importancia, no sólo con derecho a voz, sino como agentes activos en los procesos de diseño de estrategias conducentes a la reducción del riesgo por inundación.

Se lograron identificar algunos actores de la sociedad civil organizada en las reuniones convocadas por el Alcalde Municipal y por el presidente del Concejo Municipal. De entre esos actores no estuvieron presentes organizaciones del sector educativo (asociaciones de maestros, asociaciones de padres de familia, otros) y del eclesiástico. Tampoco acudieron a las reuniones organizaciones no gubernamentales, asociaciones del sector privado y líderes informales de comerciantes o de vecinos. El 13 de noviembre de 2013, a las 11 de la mañana, se realizó una reunión de trabajo para abordar el tema de la gestión local del riesgo por inundación entre las autoridades locales y otros actores locales. A la reunión asistieron solamente diez de los cuarenta y ocho actores convocados por el gobierno municipal. La convocatoria se realizó a través de notificaciones escritas firmadas por el Alcalde Municipal y a través de Radio Chiriquí (emisora local).

Otra ineficiencia en la participación de la sociedad civil para la gestión local del riesgo por inundación en la zona de estudio, es la falta de claridad en las funciones que debe desarrollar cada uno de los actores participantes. Durante el período de estudio que abarca esta investigación, 2008-2013, el plan municipal de gestión del riesgo involucró solamente a las autoridades locales, organismos de seguridad e instituciones gubernamentales nacionales; la participación ciudadana se limitó a la intervención en los diferentes Concejos Municipales realizados semanalmente, a través de las cortesías de sala. No existió en este período algún mecanismo que incluyera la participación ciudadana en la gestión local del riesgo por inundación. Así lo confirmaron algunos de los colaboradores que integran las instituciones de gobierno local (ver figura 39).

**Figura 39**  
**Procesos de Gestión Local del Riesgo por inundación que incorpora la participación ciudadana**



**Fuente:** Elaboración propia.

Tampoco se encontró evidencia de que exista algún avance en el desarrollo de un sistema organizacional que contemple estrategias en todas las fases del riesgo de desastres por



#### ***4.2.1.3. Vinculación con los procesos de desarrollo local***

Todo proceso de desarrollo local debe estar basado en un enfoque de reducción del riesgo de desastres y por ende de estrategias de gestión del riesgo de desastres. En el caso de la subcuenca del río Caldera, sin embargo, la inversión pública y privada carece de este enfoque. Como se mencionó anteriormente, alguna infraestructura turística y del área residencial, están ubicadas dentro de las terrazas de inundación del río Caldera y sus afluentes. Además, fueron construidas carreteras con alcantarillas y cajones pluviales que no tienen la capacidad de desagüe y que colapsan al aumentar el caudal. Existen puentes sin el mantenimiento adecuado, al igual que el muro de contención de cuatro kilómetros que encauza el río Caldera, desde el centro poblado de Los Naranjos hasta Bajo Grande, durante el período 2008-2013 (ver figura 41). Toda esa infraestructura urbana fue construida mediante proyectos del Gobierno Nacional, sin seguir algún modelo de planificación sistemática y sistémica que contemple los factores físicos-geográficos y humanos que caracterizan a la zona. Las construcciones urbanas tampoco cumplen la legislación vigente, ni contemplan recursos financieros para su mantenimiento.

***Figura 41***  
**Proyectos de inversión pública**



**Nota:** De izquierda a derecha, la imagen 1 muestra la carretera que conduce a la comunidad de Alto Quiel y la obstrucción de las alcantarillas por material rocoso y algunos escombros. La imagen 2 muestra socavación de uno de los puentes que comunica a la comunidad de Bajo Mono con otros centros poblados cercanos. La imagen 3 presenta el muro de contención construido en las riberas del río Caldera, frente a las instalaciones de la Feria de las Flores y el Café.

**Fuente:** Elaboración propia.

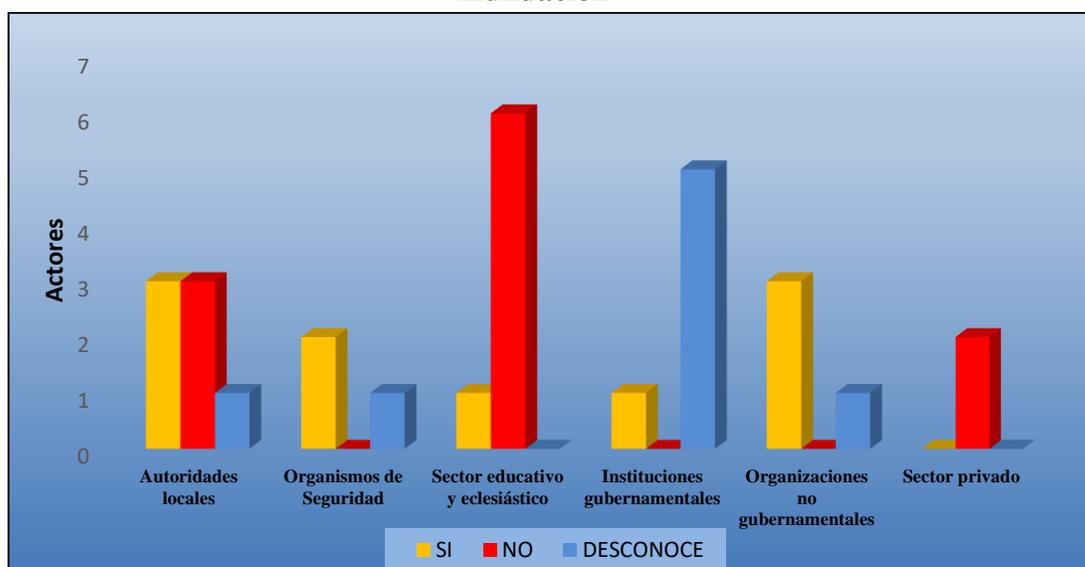
Por ejemplo, el caso del Plan de Ordenamiento Territorial Ambiental y Desarrollo Urbano del distrito de Boquete (POTADU, 2008), financiada con fondos nacionales, no satisface la normativa del MIVIOT al “carecer de una zonificación definida” (entrevista con Benjamín García Boutet [Departamento de Ingeniería Municipal], 5 de enero de 2012). Derivado de ello, el gobierno municipal busca recursos para la revisión e implementación del plan.

No obstante, existen otros proyectos de desarrollo local destacados y que están vinculados con uno de los sectores de especialización en del distrito de Boquete. Este es el caso del “Programa de Desarrollo Turístico de Chiriquí, Panamá” (2012), que incluyó a Boquete como modelo de desarrollo turístico. Dicho programa se llevó a cabo en colaboración con la Autoridad de Turismo de Panamá, la Organización Mundial del Turismo y el Programa Conjunto del Fondo para el Logro de los Objetivos del Milenio. De acuerdo al programa señalado, el distrito de Boquete puede ofertar como principales productos turísticos, en orden de prioridad: el turismo de aventura y ecoturismo; el turismo rural y de interés especial; y el turismo de negocio. Además señala que la combinación de estos productos y el mercado geográfico, identifica a los distritos de Boquete y David (la cabecera de la provincia) como destinos turísticos prioritarios en la provincia de Chiriquí.

En el tercer capítulo se mencionó otros programas de desarrollo local que contemplan aspectos no sólo de desarrollo económico, sino también de desarrollo social, educativo y cultural. Esos programas forman parte de las políticas públicas impulsadas en el distrito de Boquete. Al respecto cabe señalar que algunos de esos programas no han tenido continuidad por el cambio de gobierno y, más importante, carecen de enfoques de gestión del riesgo de desastres y de gestión ambiental.

Al respecto, se señala a continuación tres ejemplos. Algunos actores locales a quienes se entrevistaron, afirmaron que efectivamente se desarrollan algunos programas de desarrollo para la subcuenca del río Caldera, aunque sólo tienen un avance de 33 % (ver figura 42). De igual manera, según expresó la representante de Los Naranjos, Gloria Gómez (entrevista realizada el 24 de octubre de 2013), en el año 2008, se realizó un taller de capacitación sobre gestión de riesgo por parte de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), al cual asistieron sólo diez personas. Por último, la ADIB, Asociación para el Desarrollo Integral de Boquete organizó en el año 2008 un taller para la articulación de la gestión del riesgo en el distrito de Boquete, aunque quedó solamente en la conceptualización y no fue aplicado.

**Figura 42**  
**Existencia de programas y proyectos en gestión local del riesgo por inundación**



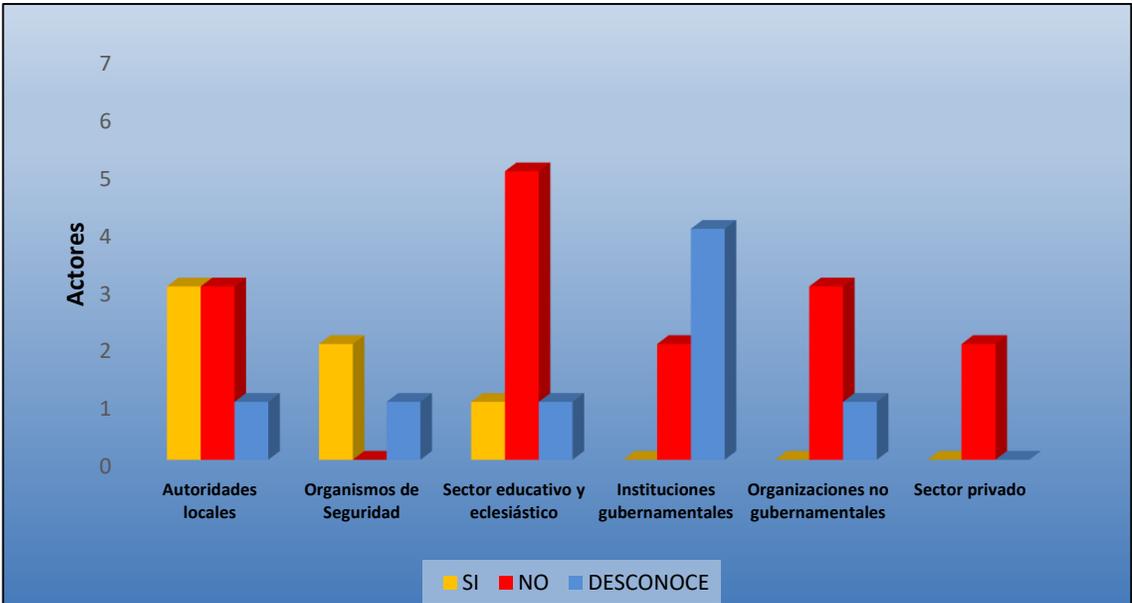
*Fuente:* Elaboración propia.

Por otra parte, en entrevista con actores locales se reveló que no han sido ejecutadas obras de mitigación de riesgo en la zona (ver figura 43). Sin embargo, en el año 2009 fue

concluida la primera etapa de la limpieza del cauce del río Caldera a lo largo de 7 kilómetros, con un costo de B/.79 mil financiado por el Consejo Nacional de Desarrollo (CONADE) (Lorenzo, 2009). Asimismo, en 2010 fue terminada la “Etapa I” del encauzamiento del río, con una inversión de B/ 11.493.256 proveniente del Ministerio de Obras Públicas.

Así pues, el desconocimiento de los programas de desarrollo ejecutados en la zona de riesgo en el río Caldera por parte de algunos actores locales, es indicativo de la falta de comunicación entre el gobierno nacional, las autoridades locales y la sociedad civil. Por ejemplo, algunos habitantes de viviendas cercanas a la ribera del río Caldera carecían de información de las obras de canalización del río, y solo se percataron de ello cuando la empresa constructora inició la instalación del muro de contención, y los trabajadores ingresaron a sus propiedades. Hasta ese momento fue que la empresa estableció un canal de comunicación y divulgación que incluyó el diálogo con la población y las autoridades locales.

**Figura 43**  
**Conocimiento sobre la ejecución de obras de mitigación de inundación**



*Fuente:* Elaboración propia.

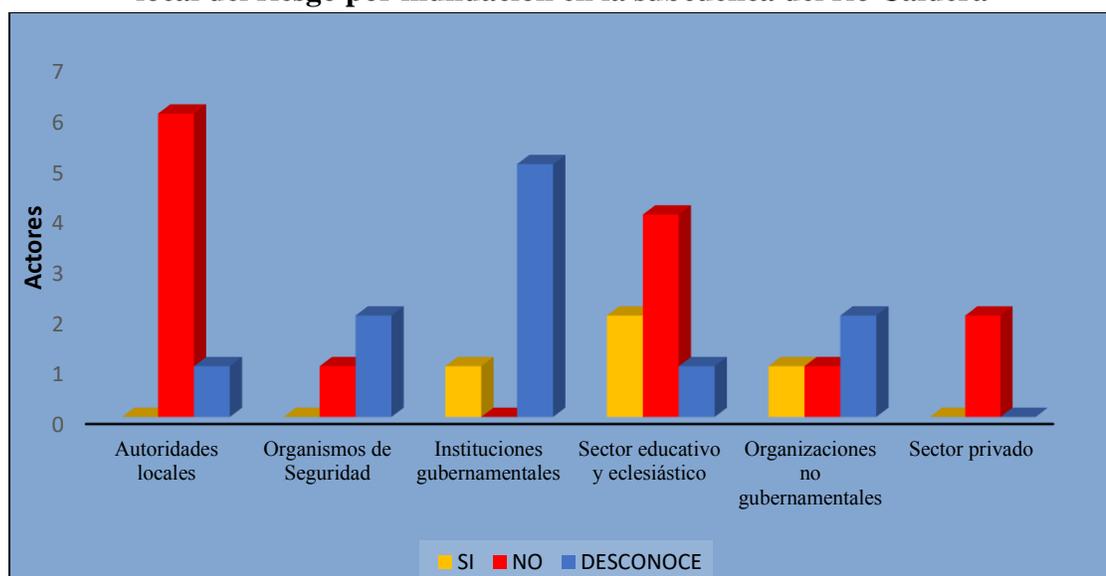
#### ***4.2.1.4. Marco jurídico***

La gestión local del riesgo por inundación debe estar fundamentada en un marco jurídico local, acorde con las leyes nacionales e internacionales aplicables. Desafortunadamente en Panamá no existe un marco normativo nacional ni local que regule la gestión local del riesgo por inundación. El sistema normativo panameño en materia de riesgo de desastres se fundamenta en la Ley No. 7. Como señalamos en el tercer capítulo, esta Ley regula al Sistema de Protección Civil, la Política Nacional de Gestión Integral de Riesgo de Desastres y establece el Plan Nacional del Riesgo de Desastres como instrumento de aplicación. Existen niveles de enlace interinstitucional del Gobierno Central con los “municipios con mayor factor de riesgo de cada provincia” (Ley 7 [Artículo 19, numeral 3], 2005).

En consecuencia el sistema jurídico nacional en materia de riesgo de desastre constituye el marco local por el que el Municipio de Boquete y el Concejo Municipal de Boquete atienden la gestión local del riesgo por inundación; es decir, existe protección jurídica nacional e internacional que contempla los riesgos de desastres a escala nacional, pero no para la gestión local del riesgo por inundación o para algún otro riesgo específico. Así pues, aunque existe el marco jurídico general para la gestión del riesgo de desastres y que las autoridades locales tienen conocimiento del mismo, en los talleres desarrollados en el año 2013 y en los Concejos Municipales presenciados, se confirmó que existe un desconocimiento del contenido de dicha norma y de la aplicación de esta jurisdicción para la subcuenca del río Caldera. Asimismo, se pudo constatar que las instituciones que conforman el sector educativo público y privado, el eclesiástico y el sector privado radicados en la zona, desconocen la ley nacional sobre la gestión del riesgo de desastres (ver figura 44).

El marco jurídico de la gestión del riesgo de desastres en Panamá, reconoce atribuciones a las autoridades locales para gestionar el riesgo de desastres en sus respectivas jurisdicciones administrativas. Existe ese reconocimiento incluso en la Constitución Nacional y en otras leyes de la administración pública. Por lo tanto, es obligación de las autoridades locales conocer el contenido de todos los instrumentos legales y, a partir de estos, fundamentar la regulación municipal de la gestión local del riesgo por inundación.

**Figura 44**  
**Conocimiento de los actores sobre el marco jurídico institucional para la gestión local del riesgo por inundación en la subcuenca del río Caldera**



*Fuente:* Elaboración propia.

#### 4.2.2. Elementos que conforman la gestión local del riesgo por inundación

Como todo sistema, el sistema social del distrito de Boquete se compone de entidades y elementos ya identificados previamente en los capítulos segundo y tercero. La gestión local del riesgo por inundación es en sí misma una entidad con sus propios elementos. La identificación

de tales elementos y el conocimiento de cada uno de ellos, permiten hacer eficaz la gestión local del riesgo por inundación. Así pues, los elementos de la gestión local del riesgo por inundación a los que se hace referencia son: conocimiento del espacio bajo amenaza, participación de los actores locales en la gestión del riesgo por inundación, planificación participativa y base financiera estable. Ahora se analizará cada uno de estos elementos para el caso de estudio presentado.

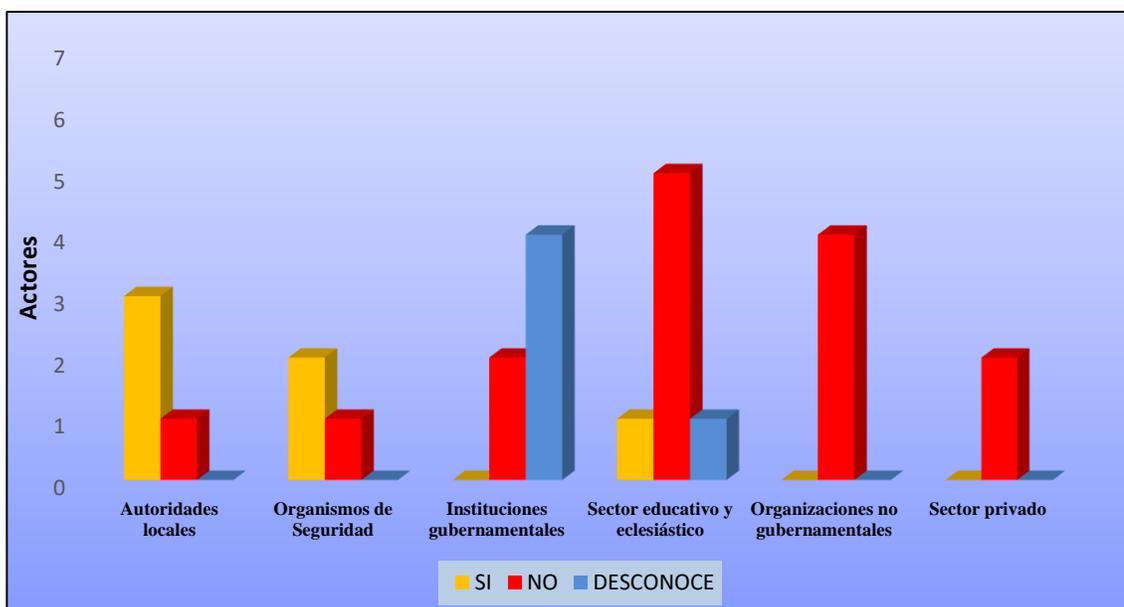
#### ***4.2.2.1. Conocimiento del espacio bajo amenaza***

De acuerdo con el marco conceptual, la gestión local del riesgo por inundación tiene un sentido territorial, que para efectos de este estudio comprende la zona con mayor afectación por inundación, conformada por los poblados cercanos al río Caldera y sus afluentes. En esta zona se desarrollan todas las actividades antrópicas que se conjugan y perjudican el ambiente en su existencia natural. Medio ambiente y actividades antrópicas se influyen recíprocamente.

En el trabajo de campo se constató que los actores locales desconocen con precisión la zona afectada por inundación. Los actores locales tienen claro el espacio geográfico que integra la delimitación política-administrativa, pero no ocurre así, cuando se trata de identificar las multiamenazas existentes y las zonas geográficas probables de afectación por tales amenazas. Los actores locales tampoco conocen los mapas de las zonas de alto peligro por inundación (ver figura 45). Prueba de ello es que el Instituto de Geociencias entregó a la autoridad de Boquete un mapa de susceptibilidad por inestabilidad de ladera, pero no se le utiliza. Además, se han entregado otros estudios para la caracterización del espacio local, pero aún falta capacitación en los actores locales, sobre la utilización de la Cartografía para el análisis del de riesgo de desastres.

Solamente las autoridades locales y los organismos de seguridad tienen conocimiento de los mapas sobre el riesgo por inundación, por las funciones que desempeñan. Se han presentado mapas en los Concejos Municipales para ilustrar a las autoridades locales sobre la amenaza existente en la zona, pero estos instrumentos no constituyen una herramienta para el proceso de planificación, ni para la toma de decisiones acertada. Algunos de los mapas impresos por la Dirección de Obras y Construcción del Municipio de Boquete se utilizan para la localización de lotes y para algunos procesos relacionados a los proyectos de desarrollo urbano.

**Figura 45**  
**Conocimiento de los actores locales sobre la existencia de mapas de riesgo por inundación**



*Fuente:* Elaboración propia.

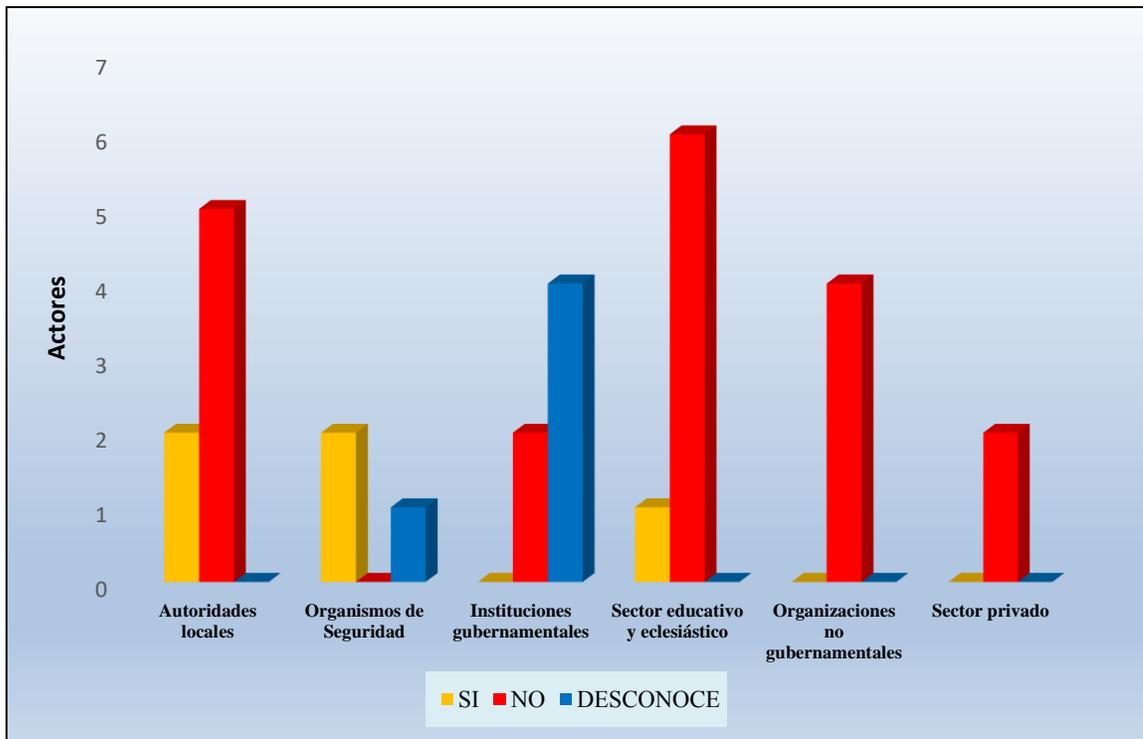
En el caso de la amenaza por inundación, falta una medición del ancho de cada terraza para conocer el espacio ocupado por el río Caldera y sus afluentes, al aumentar sus cauces en periodos cotidianos y extremos. Algunas de esas terrazas están ocupadas por alguna actividad antrópica; otras pueden convertirse en áreas de posible ocupación humana, sobre todo en el valle

aluvial del río Caldera. Los actores locales desconocen la capacidad para el uso del suelo de las terrazas y las características edáficas del área. Por último, las autoridades locales carecen de mecanismos de monitoreo y actualización de la información sobre el riesgo por inundación. (Ver figura 46)

Con la elaboración del POTADU se generó una base de datos a través de un Sistema de Información Geográfica que se encuentra en la Dirección de Obras y Construcción del Municipio de Boquete. Esta base de datos no ha sido actualizada desde su creación, por lo cual su uso es limitado. Se capacitó al personal de la institución para el manejo de la base de datos, pero el cambio del personal y la falta de una capacitación al nuevo personal, la hacen ineficiente. A pesar de ello, la base de datos generada con el POTADU presenta una serie de mapas temáticos del distrito de Boquete que pueden fundamentar la creación de una infraestructura de datos espaciales para el análisis del riesgo de desastres en la zona de alto riesgo, más amplia. Por eso constituye sin duda un instrumento de gran utilidad para sistematizar y actualizar la información sobre el riesgo por inundación y los otros riesgos existentes en la subcuenca del río Caldera.

Por parte de las autoridades locales no existe un conocimiento sobre el manejo de la base de datos existente en la Dirección de Obras y Construcción Municipal. Los Organismos de Seguridad manejan una base de datos que es de uso exclusivo de la institución, sin acceso al público o a otros actores locales; las instituciones gubernamentales en su mayoría desconocen de la existencia de la misma y otros expresaron que en sus instituciones no existe un registro sistematizado de la información que se genera en el área.

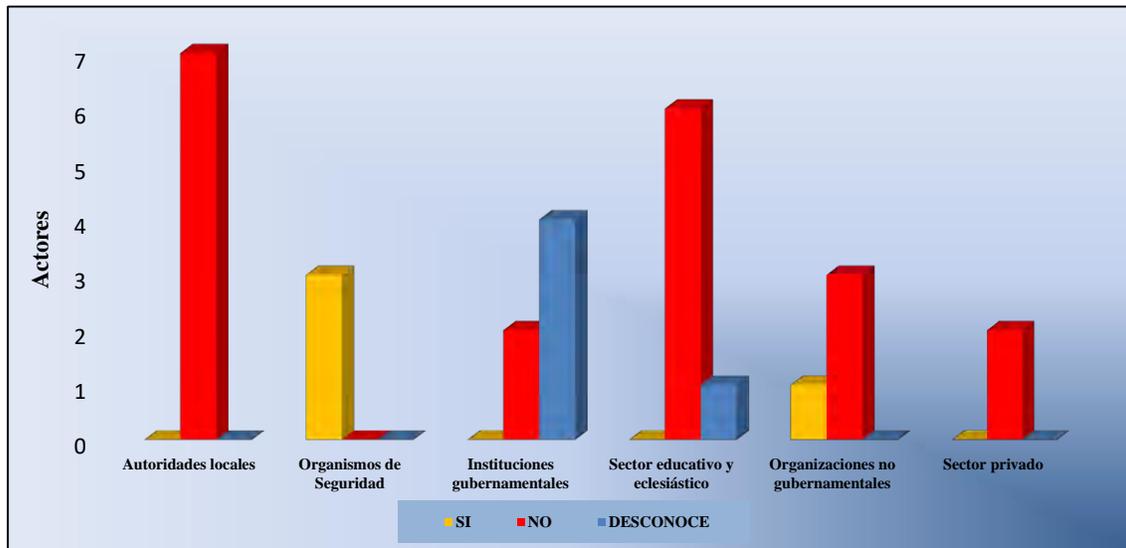
**Figura 46**  
**Conocimiento sobre los mecanismos de monitoreo y actualización de la información sobre el riesgo por inundación**



*Fuente:* Elaboración propia.

Además de lo anterior, los centros educativos, las iglesias y el sector privado desconocen la existencia y la utilidad de la base de datos, tampoco disponen de esta información en sus instalaciones. Algunas instituciones no gubernamentales manejan una base de datos cuando brindan ayuda humanitaria al presentarse una emergencia (ver figura 47).

**Figura 47**  
**Conocimiento sobre la existencia de una base de datos sobre el riesgo por inundación**

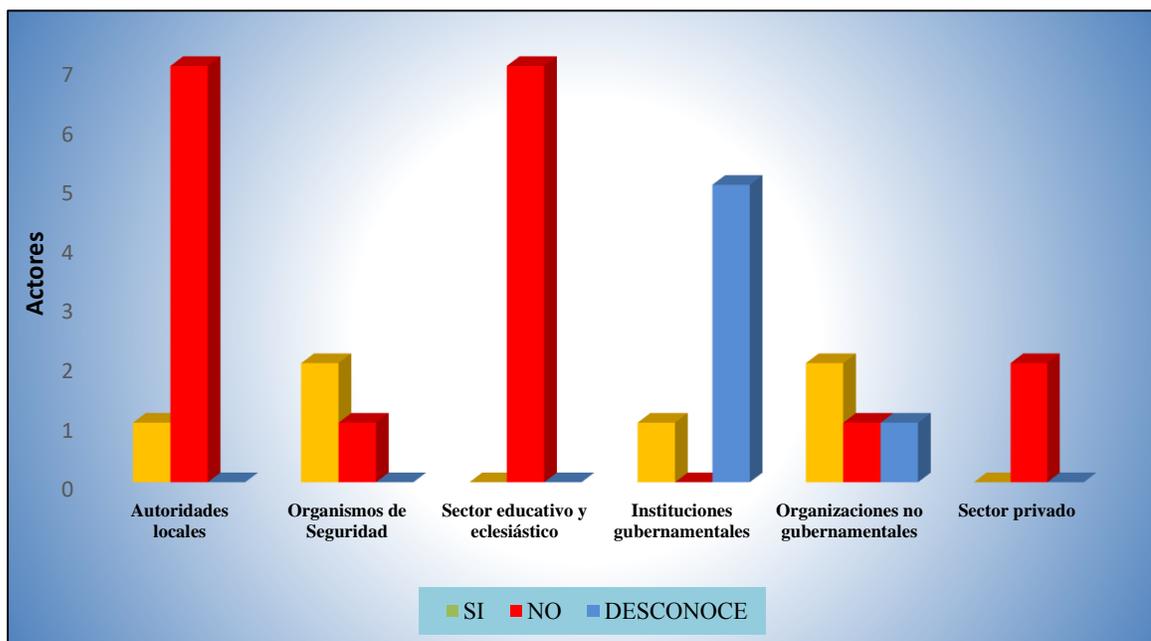


*Fuente:* Elaboración propia.

#### ***4.2.2.2. Participación de los actores locales en la gestión local del riesgo por inundación***

Uno de los elementos fundamentales de la gestión local del riesgo por inundación es la participación ciudadana de los actores locales, entendido este mecanismo como una participación activa en la gestión pública, distinto de otros tipos de participación. Con base en lo anterior, podemos afirmar que esta no existe en la gestión local del riesgo por inundación en la subcuenca del río Caldera (ver figura 48). Según la clasificación presentada en el primer capítulo, la participación de los actores locales en la subcuenca del río Caldera durante el período de estudio, se desarrolló en tres formas: social, comunitaria y política.

**Figura 48**  
**Existencia de proyectos de participación ciudadana**



*Fuente:* Elaboración propia.

En el caso de estudio, las personas de la comunidad ven al gobierno como la figura asistencial que debe resolver la problemática existente en el entorno, sin considerar que existen ciudadanos comprometidos con los temas de gestión pública, sin formar parte de los procesos que componen la administración pública ni de los proyectos de desarrollo local. La participación de los actores locales constituye un elemento de trascendental importancia, ya que es la sociedad civil organizada la que conoce su espacio territorial, lo comprende y tiene sentido de pertenencia de ese espacio. Los funcionarios de las autoridades locales -administrativas, organismos de seguridad, sector educativo, entre otras- la mayoría de las veces no desarrollan arraigo en el lugar pues, como se expresó anteriormente, algunos cumplen su función de cinco años y tras el cambio de gobierno son remplazados y algunos cambian de residencia. Por su parte, las personas de las comunidades permanecen en la zona y pueden convertirse en un actor que da continuidad a las estrategias de gestión local del riesgo por inundación. Esto no es

indicativo que la gestión local deber estar formada solamente por la comunidad, sino que a través de la participación ciudadana se contribuye a que no desaparezcan las iniciativas respecto a una gestión local del riesgo por inundación continua y permanente.

Al respecto Jorge Tovar, presidente de la Cámara de Turismo de Boquete, aseguró que:

El sistema cultural tiene mucha voluntad, pero falta definir a quién le toca prevenir, a quién le toca convocar, a quién le toca comunicar, para que todo el mundo esté atento....no creo que el sector privado deba convocar en este tema, para eso están las autoridades que deben ser más enérgicas al momento de convocar para generar este sistema. (Entrevista realizada el 17 de octubre de 2013)

En el mismo sentido, la representante del Corregimiento de Caldera, Elys Ríos, afirmó lo siguiente: “Es indispensable que las personas participen en el proceso de planificación (...). El que vive en la comunidad es el que sabe y siente y conoce lo que conviene hacerse y no conviene hacerse, y su opinión es la más valiosa (entrevista realizada el 25 de octubre de 2013).

Una de las iniciativas de integración de la participación ciudadana en la gestión local del riesgo por inundación, surgió en la sesión 2 del grupo de enfoque, en la cual el Doctor Ricardo Chen, funcionario de la Caja de Seguro Social, propuso al Alcalde Municipal y a los representantes de los corregimientos del distrito de Boquete lo siguiente:

Haga un decreto (...) o un decreto ley (...) y que haga el comité de gestión de riesgo y (...) el organigrama como tiene que estar y ya. Y el que viene eso está allí; las entidades estamos todas aquí. Ya no tienen que ver si el que viene le interesa....bueno que haga el decreto que (crea) el comité de gestión riesgo local. (Entrevista realizada el 07 de noviembre de 2013)

A esa iniciativa no se le dio seguimiento, por el cambio de las autoridades locales.

En la sesión 3 del grupo de enfoque se abordó el tema de la participación ciudadana como elemento fundamental para la eficacia de la gestión local del riesgo por inundación. Al

respecto, la representante del corregimiento de Alto Boquete y presidenta la Comisión de Seguridad Pública del Concejo Municipal de Boquete, Guadalupe Espinosa, expresó que:

A pesar de que no tiene un manual o reglamento, la ciudadanía participa en lo que tiene que ver con el riesgo, pero son muy poco los que participan o que les interesa el tema. Con más divulgación se puede lograr que la población participe y lograr una comunicación más estrecha con la comunidad, se lograría que ellos se involucraran más. (Entrevista realizada el 13 de noviembre de 2013)

A lo anterior se agrega la aportación del ingeniero agrónomo, Carlos Enrique Landau, conductor del programa radial Aló Boquete, quien afirmó:

Yo creo que todos están claros; yo voy a estar claro que es indispensable (...) fuera de la política, de las reuniones, de las diferencias personales, una organización comunitaria que esté interesada en la preservación de nuestra comunidad, de nuestros recursos y la prevención de efectos que pueden tener por causas naturales o inclusive artificiales y que sea una organización repito en que no se esté pensando en partidismos políticos (...). Nuestras comunidades no están facultados para atender, no está facultado o no tiene la exclusiva responsabilidad de afrontar todas las situaciones. Ellos tienen funciones que llevar pero hay muchas cosas que no la pueden hacer (...) está la parte de las organizaciones digamos gubernamentales nacionales y que tienen un poder que no responde al centralismo político que tenemos en Panamá y cuando viene un experto de esos no es que venga a regañarnos sino que venga a explicar ... respetando la voluntad comunitaria...porque cuando vienen los funcionarios a una reunión aquí en el Concejo por ejemplo, que estoy seguro que ellos vienen como prepotentes, como es natural que vengan así ....y como aparte de eso ....que pasa que ....y que no calan en la comunidad ....y por eso a veces la comunidad no concurre a estas presentaciones vienen como dice.... Vienen a amenazar no es así, yo creo que el planteamiento suyo nos ayuda a todos los que estamos aquí por lo menos a entender que es muy importante la organización comunitaria, que es donde realmente radica el poder de la comunidad nuestra. (Entrevista realizada el 8 de noviembre de 2013)

Con respecto a la conformación de un comité, Iván Ríos, pastor de la Iglesia Lirio del Valle, expresó:

Bueno una de las cosas es que hay que crear conciencia en las personas y darles dárseles yo pienso que debe dársele siempre enseñanzas y (*sic*) instrucción porque repito nosotros estamos en un lugar de desastre cuando vienen esos embalses es cosa terrible y así mismo la historia ya tenemos la experiencia de estar en un lugar que pueda ocurrir cualquier cosa. Yo creo que haciendo conciencia y estimulando al mismo ciudadano que participe, que esté conciencia de la vida y que también se participe, que pudiéramos hacer unos como les llamaríamos una especie de patronato o comité cívico, un comité de emergencia, se le buscaría fácilmente el nombre pero yo creo que todos participemos. (Entrevista realizada el 13 de noviembre de 2013)

De igual manera, el señor Luis Carrera, vecino de la comunidad de Bajo Boquete y con más de cuarenta años de vivir al lado del río, dijo lo siguiente:

Debe haber un comité, una organización del propio municipio. Las autoridades en conjunto con el comité deben conocer qué riesgo hay y revisar constantemente esos riesgos. A veces existen intereses personales; debe estar presente el interés común, el de la sociedad. (Entrevista realizada el 15 de noviembre de 2013)

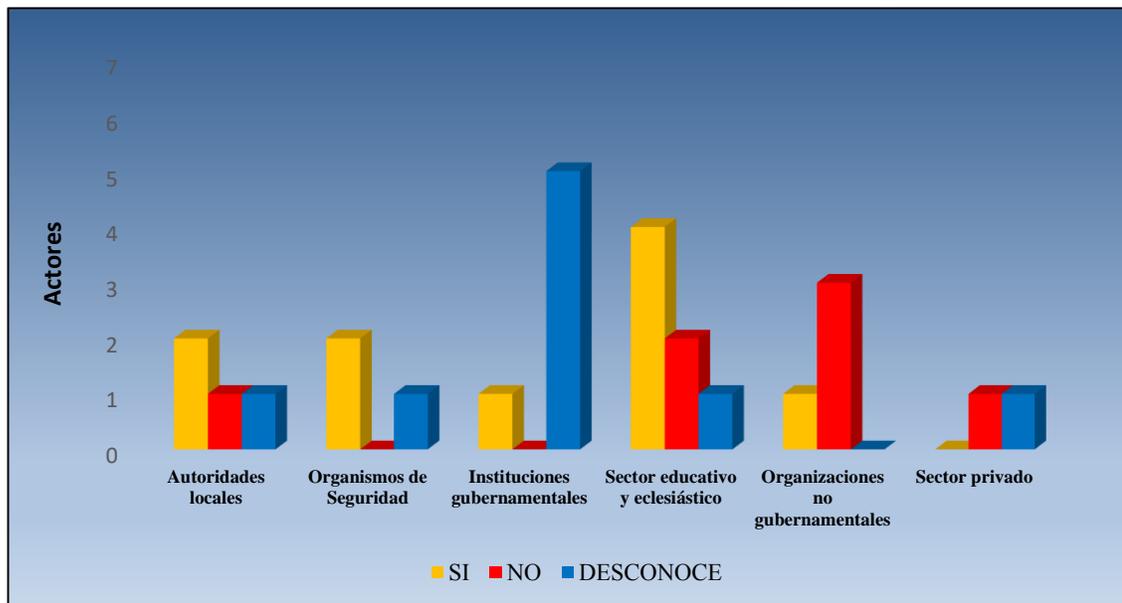
Las opiniones anteriores reflejan el interés que tienen algunas personas de la comunidad para organizarse y participar activamente en la planificación de la gestión local del riesgo por inundación. De igual manera, denotan que las autoridades locales valoran la importancia de organizar a la comunidad a través de reuniones, mediante las cuales se logre coordinar los proyectos en conjunto por medio de un equipo de trabajo que busque estrategias para reducir el riesgo de desastres (entrevista a Manolo Ruíz, exalcalde del distrito de Boquete, realizada el 24 de octubre de 2013).

#### ***4.2.2.3. Planificación participativa***

A los elementos señalados anteriormente se les añade el proceso de planificación participativa. Al respecto se puede afirmar que no existe un proceso de planificación participativa dentro de la gestión local del riesgo por inundación en la subcuenca del río Caldera, pues los actores que deben involucrarse dentro de la gestión no colaboran activamente. En la sesión 1 del grupo de enfoque conformado por las autoridades locales, los organismos de seguridad y las instituciones gubernamentales, desarrollado el 29 de octubre de 2013, fue posible percibir la falta de organización y diversos obstáculos para planificar la participación de los actores.

Los asistentes expresaron que algunos representantes de las instituciones no acuden a las reuniones, no obstante la notificación del Alcalde Municipal, y además de que no se ha dado continuidad al proceso de planificación. Tras ocurrir una emergencia o desastre por inundación, inician las reuniones y la búsqueda de estrategias para la rehabilitación inmediata del sistema social, pero al transcurrir el tiempo las reuniones de planificación dejan de ocurrir. Por ejemplo, el Plan de Emergencia Municipal redactado en 2013 no fue encontrado en la oficina del Alcalde Municipal, ni en las de los representantes de Corregimientos, pero se conoce la existencia de ese documento (ver figura 49). Debido a ello, las autoridades municipales retomaron la elaboración de un nuevo plan de emergencia y solicitaron la colaboración en las sesiones a los grupos de enfoque –es importante señalar que de esa reunión se lograron recolectar datos para la presente investigación. El Alcalde Municipal convocó a las autoridades locales, organismos de seguridad y otras instituciones gubernamentales. Aunque no se excluyó la sociedad civil, no se logró que participara de forma activa.

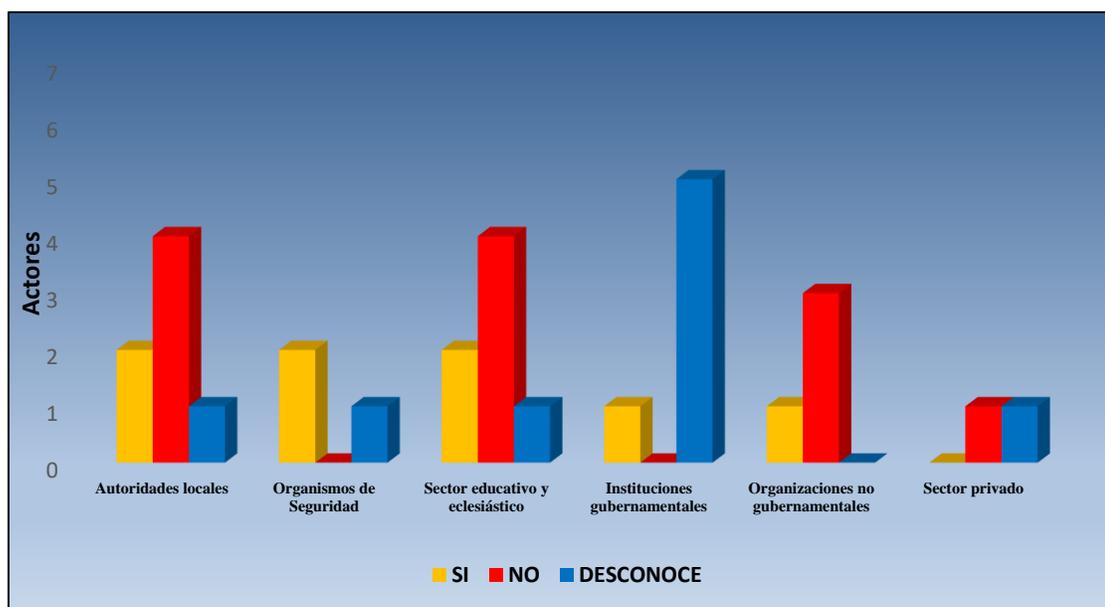
**Figura 49**  
**Conocimiento sobre la existencia de un Plan de Emergencia por inundación**



*Fuente:* Elaboración propia.

Por otra parte, en la reunión de trabajo los asistentes reconocieron la necesidad de un plan local de gestión local del riesgo por inundación, derivado de los instrumentos normativos existentes en especial del Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (Gobierno Nacional, 2011). Algunos de los actores locales entrevistados durante la reunión expresaron que existe el plan de gestión local del riesgo pero se carece de evidencias de su elaboración. Desde esta perspectiva, se considera que algunos funcionarios confunden el Plan de Gestión Local, con el Plan de Emergencia o bien con el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (ver figura 50).

**Figura 50**  
**Conocimiento sobre la existencia de un Plan de Gestión Local del Riesgo por Inundación en la subcuenca del río Caldera**



*Fuente:* Elaboración propia.

Por otra parte, es necesario subrayar que en la sesión 4 con el grupo de enfoque (13 de noviembre de 2013), por recomendaciones de los actores locales que participaron en las sesiones anteriores, dio inicio la elaboración del Plan de Emergencia Municipal con base en el sistema normativo de Panamá. En dicha sesión quedó evidenciada la disposición de las autoridades locales y algunos funcionarios gubernamentales, asociaciones civiles, el sector privado y líderes de la comunidad, para colaborar con la redacción del Plan de Emergencia Municipal y la integración del Comité de Gestión Local del Riesgo. Igualmente, la sesión sirvió para conocer la manera cómo están organizados los actores locales para generar una planificación participativa y dinámica. Los presentes discutieron sobre las responsabilidades de cada actor en caso de ocurrir una emergencia. Discutieron el problema generado por la falta de coordinación y la duplicación de recursos en situaciones de emergencias y desastres ocurridos

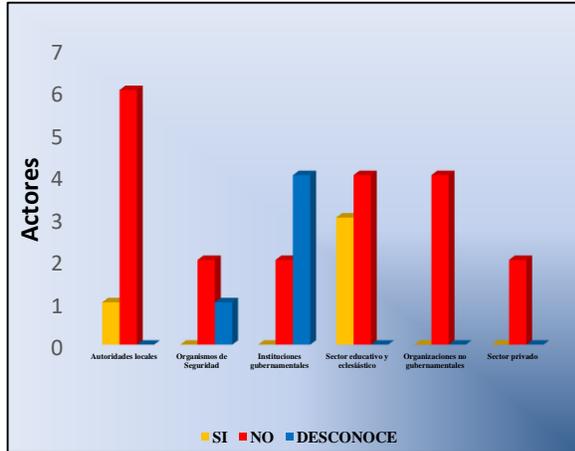
en años pasados. De estas experiencias la representante del Corregimiento de Alto Boquete, Guadalupe Espinosa, expresó lo siguiente:

Yo me recuerdo que en la última inundación cuando me llamó el Alcalde,...llegamos al puente, no estaba la policía, estaba la corregidora....que pasó, que los vehículos estaban encontrados, dos querían entrar de allá y dos querían salir por acá entonces no hubo un control de nada....Aquí no había llamado a nadie, estaba el puente congestionado porque no se podía mover un vehículo; todos querían pasar a la par, estaba esa descoordinación. Después se puso Corregiduría, se puso Policía y se logró controlar. (Entrevista realizada el día 13 de noviembre de 2013)

La desorganización existente en cuanto a la planificación de estrategias de gestión local del riesgo es perceptible por la carencia de otros instrumentos que contribuyan a reducir el riesgo de desastres, así como por la falta de un sistema de alerta temprana (SAT) por inundación y el desconocimiento de las rutas de evacuación por parte de la población civil (ver figura 51). El SAT es de suma importancia en los eventos de riesgo de desastres, pues contribuye a que la población se prepare y actúe con prontitud frente a una emergencia. Posteriormente se realizará la descripción de los medios utilizados por los habitantes de la subcuenca del río Caldera en sustitución del SAT, y que sirvieron para alertar a la población radicada en el valle aluvial.

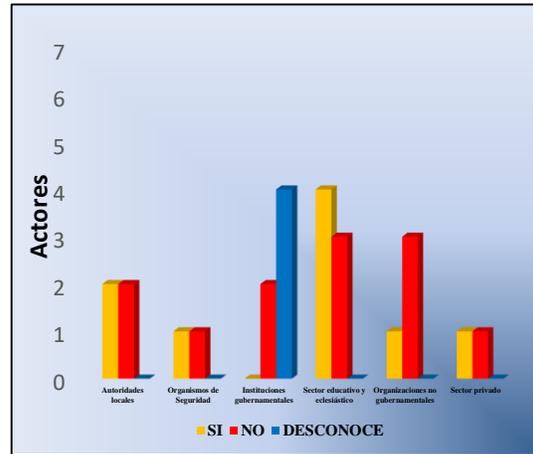
En cuanto a las posibles rutas de evacuación de las zonas afectadas por inundación, solamente los organismos de seguridad y en gran parte de los centros educativos --por el programa de información ante desastres del Ministerio de Educación-- tienen conocimiento de estas (ver figura 52). Es preciso que la comunidad tenga la información al respecto, máxime porque existen comunidades que quedan incomunicadas cuando ocurre una inundación, ya sea por obstrucción de la vía terrestre o por daños en las carreteras o el colapso de puentes.

**Figura 51**  
**Conocimiento sobre la existencia de un Sistema de Alerta Temprana**



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 52**  
**Conocimiento de rutas de evacuación establecidas para la amenaza por inundación**



Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, a pesar de que se incluyó al Municipio de Boquete en la Campaña Mundial “Desarrollando Ciudades Resilientes- ¡Mi comunidad se está preparando!” coordinado por la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (UNISDR) en 2013, aún no se implementan todas las medidas esenciales que se señala el Manual para Líderes Locales Este manual señala diez aspectos esenciales como (ver tabla 13):

La organización y la coordinación; la asignación de un presupuesto mantener la información actualizada sobre las amenazas y las vulnerabilidades; invertir y mantener una infraestructura que reduzca el riesgo; evaluar la seguridad de todas las escuelas e instalaciones de salud; aplicar y hacer cumplir reglamentos de construcción y principios para la planificación del uso del suelo; velar por el establecimiento de programas educativos y de capacitación sobre la reducción del riesgo de desastres, tanto en las escuelas como en las comunidades locales; proteger los ecosistemas y las zonas naturales de amortiguamiento; instalar sistemas de alerta temprana y desarrollar las capacidades para la gestión de emergencias y por último señala el documento que después de un desastre se debe velar por que las necesidades de los sobrevivientes se sitúen al centro de los esfuerzos de reconstrucción, y que se les apoye y a sus organizaciones comunitarias para el diseño y la aplicación de respuestas, lo que incluye la reconstrucción de sus hogares y sus medios de sustento. (p. 25)

Apoyados en las medidas anteriores, son claras las deficiencias que se presentan en la gestión local del riesgo por inundación en la subcuenca del río Caldera y que impiden cumplir con los requisitos para crear una ciudad resiliente. En otras palabras, no se ha dado cumplimiento con los parámetros establecidos en los acuerdos internacionales y en el marco jurídico vigente en materia de reducción del riesgo de desastres. Este punto será ampliado posteriormente.

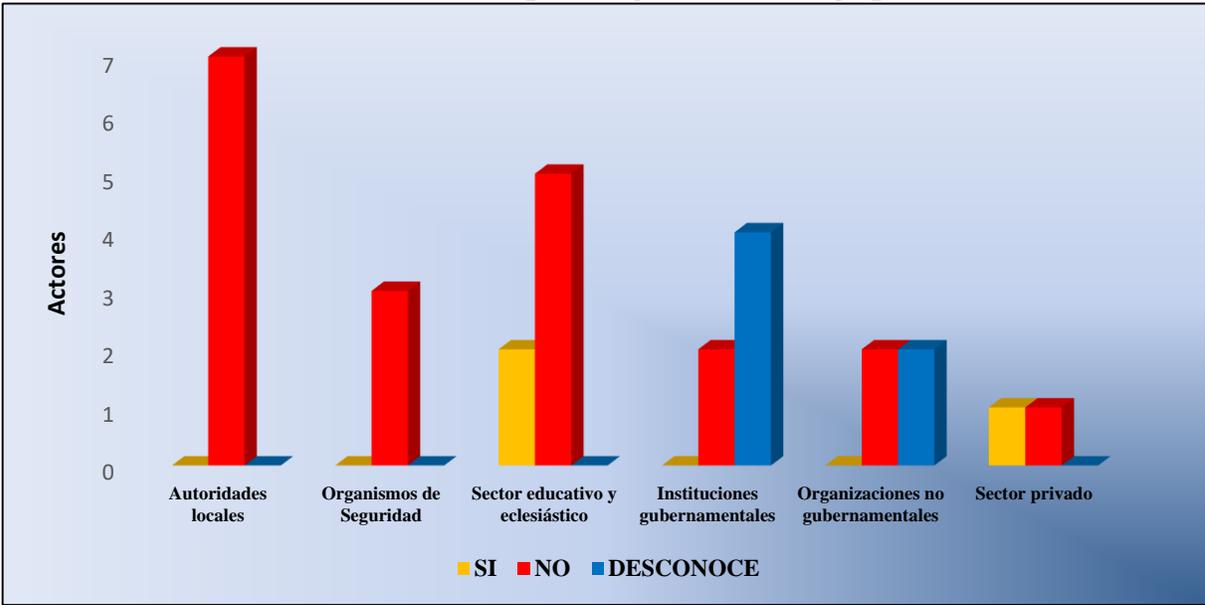
A pesar de que existe desorganización en las diversas situaciones que se generan durante la situación de emergencia y desastre, por la falta de un proceso de planificación o por la carencia de los planes de gestión local de riesgo por inundación y de emergencia, también es destacable el hecho de que existe un protocolo para la atención a damnificados, heridos y desplazados, para el establecimiento de los albergues temporales y para la pronta rehabilitación del sistema social.

#### ***4.2.2.4. Base financiera estable***

La gestión local del riesgo por inundación debe tener una base financiera estable, sin embargo, en el caso de estudio se revela que no existe un renglón en el presupuesto del Municipio de Boquete destinado a la gestión del riesgo de desastres (ver figura 53). Al respecto, la representante del corregimiento de Los Naranjos, Gloria Gómez, aseguró que “no hay recurso económicos (...). Cuando hay un evento se sacan de otras partidas (entrevista realizada el 24 de octubre de 2013). En el mismo sentido, el representante del corregimiento de Los Jaramillos, José Quiroz, expresó que “no hay recursos, cada representante tiene una partida” (entrevista realizada el 24 de octubre de 2013). De igual manera, en la sesión 4 del grupo de enfoque, realizada el 13 de noviembre de 2013, los asistentes expresaron que “no hay recursos para gestionar el riesgo dentro del distrito”. Lo expresado anteriormente evidencia la escasez de recursos económicos para atender emergencias por desastres, inclusive a escala nacional

constituye una las limitantes que se está tratando de corregir con la descentralización de la administración pública.

**Figura 53**  
**Existencia de fondos locales para la gestión del riesgo por inundación**



*Fuente:* Elaboración propia.

Es preciso señalar que la base financiera estable también se refiere a los recursos humanos y técnicos que contribuyen a la eficacia de la gestión local del riesgo por inundación. En este sentido, un único funcionario en la Unidad Ambiental y Riesgo del Municipio de Boquete, carente de materiales, insumos y capacitación, labora en todas las fases del riesgo de desastres. Los otros actores locales no aportan con recursos para realizar los trabajos de las primeras fases del riesgo de desastres. En caso de presentarse una emergencia, las autoridades locales destinan fondos de partidas de otros rubros para contribuir con la rehabilitación; otras instituciones gubernamentales aportan vehículos para el traslado y desalojo de personas o para el monitoreo necesario.

Algunos administrativos de los centros educativos ubicados en la subcuenca del río Caldera expresaron que, parte de su personal, han contribuido con la clasificación de la ayuda para los damnificados. Los organismos no gubernamentales han aportado personal para el auxilio humanitario en los albergues, y han realizado donaciones para los damnificados. Las empresas privadas han donado recursos materiales para la reconstrucción de caminos y carreteras, puentes, así como para la reconstrucción de la Feria de las Flores y el Café, evento que constituye uno de los atractivos turísticos del distrito de Boquete y genera recursos para la economía del municipio.

#### **4.3. Influencia de los procesos de adaptación a la incertidumbre por la amenaza de inundación en el diseño de políticas de gestión local del riesgo por inundación.**

Los habitantes de la subcuenca del río Caldera han tenido experiencias de adaptación a los sistemas naturales como el bosque primario, las condiciones topográficas, los cuerpos y corrientes de agua, entre otros factores. Asimismo, los procesos adaptativos incluyen ajustes al riesgo existente, a las emergencias y a los desastres por inundación. Los procesos de adaptabilidad han implicado transformaciones del espacio geográfico, por ejemplo, en la disminución de la cobertura del bosque primario para dar cabida a actividades agrícolas y turísticas, o para uso residencial. Es así como los habitantes de la subcuenca del río Caldera han explotado y transformado el entorno natural para la satisfacción de sus necesidades materiales.

La organización del espacio geográfico en la subcuenca del río Caldera ha generado cierto conocimiento del sistema natural por parte de los habitantes, sin embargo, este conocimiento no ha impedido que las prácticas antrópicas conserven el sistema natural y, en consecuencia, se ha producido la desarticulación de las actividades productivas con políticas de

protección ambiental, descontrol de los asentamientos humanos. Así pues, los procesos de desarrollo no han aprovechado racionalmente los recursos naturales ni han planificado el desarrollo urbano, situaciones que ha favorecido la materialización de los desastres por inundación.

Debido a la forma de organización espacial y social que ha adoptado, la comunidad de la subcuenca del río Caldera no está preparada completamente para enfrentar las amenazas de desastres. Esta situación se deriva, según lo explica Jorge Tovar, presidente de la Cámara de Turismo de Boquete, de que “estamos acostumbrados como seres humanos a prevenir poco y actuar mucho” (entrevista realizada el 21 de octubre de 2013). En el mismo sentido, la representante de Alto Boquete y presidenta de la Comisión de Seguridad del Concejo Municipal, Guadalupe Espinosa, aseguró lo siguiente:

Culturalmente las personas están acostumbradas a vivir con el peligro, y muchas veces solicitan permisos en áreas en donde a simple vista se ve (sic) que hay un riesgo; es vulnerable la tierra o el lugar [en] donde quieren construir; para ellos es cultural estar al lado de un río o una quebrada y es difícil que entiendan el riesgo que eso lleva. (Entrevista realizada el día 13 de noviembre de 2013)

Los habitantes de la subcuenca del río Caldera han realizado ajustes a sus formas de vida para adaptarse al medio y, en cierta forma, a las condiciones de peligro. El conocimiento empírico de cómo se comporta el sistema natural les da la falsa seguridad de que no existe un riesgo por habitar en lugares cercanos al río Caldera y sus afluentes. En consecuencia se puede afirmar que los desastres por inundación en la zona de estudio, evidencian la escasa capacidad de adaptación al entorno y de débil resiliencia de la población para hacer frente a los desastres por inundación. Aunque la tasa baja de mortandad de los eventos de inundación extrema ocurridos en el pasado son bajas, la rehabilitación y reconstrucción de la infraestructura vital y de las actividades productivas tiene complicaciones.

Ciertamente el conocimiento empírico sobre los ciclos del sistema natural por parte de los habitantes, ha contribuido para que los daños de las inundaciones no sean tan elevados como ocurre en otras zonas bajo riesgo similar, ya sea en la misma provincia de Chiriquí, del país o de la región centroamericana. En este sentido la señora. Lili Guerra, habitante de la comunidad de Palo Alto, dijo: “cuando hay lluvias se ayudan las personas unas y otras para ir a un lugar más seguro” (entrevista realizada el 21 de octubre de 2013). Otra habitante de la misma comunidad, Cecilia de Burbano, sabe que de noviembre a enero puede haber inundaciones y por eso, dice:

En la inundación del 2010 [mis familiares] fueron a Palo Alto; no estaba lloviendo. [A] cinco minutos que se retrasaran, pasó la creciente, y cuando llegaron al Bajo estaba lloviendo. Antes tocaban las campanas de la iglesia para alertar que hay una inundación. Hay que estar preparados para salir. Cuando siento el olor a lodo, ya me empiezo a preocupar. (Entrevista realizada el 27 de octubre de 2013)

En el mismo sentido, la Doctora María Elisa Ruíz, habitante en la comunidad de Los Cabezos y miembro de la Asociación para el Desarrollo Integral de Boquete (ADIB), refirió su experiencia con las siguientes palabras:

En Boquete la población conoce el agua, sabe que si está lloviendo mucho, lo primero que va a ver es el río. Si el río está trayendo mucha tierra, hay que poner atención a la tierra, ya uno mismo conoce cuáles son los pasos a seguir. No significa que va a ver una inundación, pero los indicadores están diciendo que el riesgo se ha incrementado...hay que valorar la información que está. Se ha sobrevivido y eso lo dicen las pocas muertes que se han suscitado en los eventos. Uno aprende a defenderse. (Entrevista realizada el 21 de octubre de 2013)

Otra experiencia que nos da una perspectiva de cómo los habitantes de la subcuenca del río Caldera se adaptan a riesgo por inundación, fue contada por la profesora, ya jubilada, Elba Landau, residente en la comunidad de Bajo Boquete:

En el 69 [1969] no fue el río, fue la quebrada La Mina que cuando bajaba ...un muchacho...ahí venía a caballo a decirnos que saliéramos que venía una cosa muy grande; no estaba lloviendo y era como las 3 de la tarde y venía aquella

cantidad de lodo envuelta con tan poca agua pero muy despacio, enorme y eso no venía del río, venía de la quebrada La Mina...Entonces el padre comenzó a tocar las campanas...quiere decir que eso fue allá en la montaña; hasta que daba miedo. (Entrevista realizada el día 08 de noviembre de 2013)

De igual manera el señor Luis Carrera, morador de la comunidad de Bajo Boquete recuerda:

Como el río se salió por el **este** en 1970. Conoce que hay deslizamientos en la parte alta de la cuenca, porque el agua viene amarilla. Como parte de la comunidad es consciente que hay que mantener el cauce limpio...se puede usar hierba vetiver y algunos árboles de la zona que le haría firmeza a la zona y que el comité lo haga y lo mantenga. Se podría poner plantas ornamentales, árbol de macano para dar firmeza al terreno y que se vea bonito. (Entrevista realizada el 15 de noviembre de 2013)

Las formas de adaptación de los habitantes son comprensibles por las características del entorno natural. Al respecto, Silka Lasso expresó:

Hemos visto por lo menos en caso de inundaciones, en caso del río Caldera en específico, (...) en el 2008 hemos visto que la comunidad en Boquete esta sensibilizada en el tema, bastante preparada porque en la inundación del 2008 nos tocó ver que a pesar de que en Bocas del Toro y en Volcán se está dando el mismo tipo de fenómeno, en ellos puedo catalogarlo como un desastre que se dio en ese tiempo, pero sin embargo en Boquete debido a la organización que ya tenían, yo lo catalogaría como una emergencia solamente. (Entrevista realizada el 22 de octubre de 2013).

La sensibilización expresada por Silka Lasso quedó de manifiesto en la sesión de enfoque 3, cuando los moradores de la subcuenca del río Caldera compartieron sus experiencias sobre inundaciones que han presenciado a lo largo de sus vidas. Al respecto el Doctor. Ricardo Chen, empleado en la Policlínica Ernesto Pérez Balladares de la Caja de Seguro Social de Boquete, residente en la comunidad de Bajo Boquete, y que ha liderado el tema institucional sobre la gestión del riesgo de desastres en el Distrito, se refirió al respecto:

La gente está acostumbrada a las inundaciones...yo he vivido en la comunidad de Boquete por muchos años (...) pueden ver el panorama más claro (...) nosotros

como población independiente o cualquiera asociación independiente, cualquier partido que este en el poder, nos vamos acción, no suponemos sino que tomamos acción. Nosotros hablamos caminando no nos sentamos hablar. (Entrevista realizada el 08 de noviembre de 2013)

La profesora jubilada, Adela Caballero de Montenegro, residente en la comunidad de Palo Alto, ha adquirido mayor conocimiento sobre deslizamientos del suelo en la comunidad de Palo Alto, sobre los temblores sentidos en la localidad y del volcán Barú, a través de conversaciones con especialistas y también mediante cursos de capacitación que ha recibido desde 1992. La profesora comentó:

La población tiene que estar preparada...todo este estudio [que] ahora se va a tomar, [genera] mucha más conciencia a pesar [de] que la población ya sabe (...) Gracias a Dios nos había(n) dado ya una capacitación a la población (...) Nosotros pudimos comentar eso, aunque nada más éramos unos tantos (...) Entonces es necesario que todos tomemos conciencia, que toda la población boqueteña conozca de esto. (Entrevista realizada el 08 de noviembre de 2013)

De las experiencias contadas por los actores locales en cuanto a su conocimiento empírico sobre los desastres provocados por inundación, podemos explicar por qué estos eventos no han tenido un impacto significativo en la pérdida de vidas humanas, pero sí en daños en la infraestructura urbana y productiva. Gran parte de la población espera el impacto del fenómeno y valora las medidas para recuperarse de los daños en el menor tiempo posible.

Este comportamiento ha influido para que las autoridades locales, los organismos de seguridad y las instituciones del gobierno nacional, no fortalezcan las políticas públicas para la gestión local del riesgo de desastres. Aunque si bien el gobierno local ha adoptado algunas iniciativas al respecto, éstas ha sido medidas aisladas, desvinculadas de un proceso de planificación y sin la participación de actores locales.

Las prácticas culturales durante la emergencia también han evolucionado. El toque de las campanas de la iglesia al momento de producirse una inundación, ya no ha ocurrido en los

eventos recientes. Ahora las personas llaman telefónicamente al Cuerpo de Bomberos y en ese momento se activa el Centro de Comando para la atención del desastre y el SINAPROC inicia las medidas para el eventual desalojo de las personas de las áreas siniestradas. Se trata de medidas estructurales convertidas en políticas públicas registradas en planes de emergencia y en manuales de procedimiento. Estas medidas no se enfocan en un espacio geográfico específico por el costo político que conlleva el ejecutar acciones con la participación de la sociedad civil organizada.

El conocimiento empírico del medio por parte de la población supera la capacidad del gobierno local para gestionar el riesgo. Las políticas nacionales en torno a la gestión del riesgo de desastres no permiten a los gobiernos locales liderar las acciones de prevención de desastres, ni que estos puedan convocar a todos los actores que deben colaborar para hacer frente a las amenazas. Por su parte, los habitantes en la zona de riesgo esperan que las autoridades locales tomen la iniciativa. Este es el falso dilema que impera en la prevención del riesgo de desastre por inundación en la subcuenca del Río Caldera.

#### **4.4. Evaluación del Gobierno Local de la subcuenca del río Caldera sobre la resiliencia a desastres por inundación**

Tal y como se señaló en el capítulo 1, la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR, 2013), desarrolla desde el 2010 la “Campaña Mundial Desarrollando Ciudades Resilientes” que dentro de sus temas se contempla la gobernabilidad local y riesgo urbano, con el objetivo de ayudar a los gobiernos locales a reducir el riesgo y aumentar la resiliencia en el ámbito urbano. Además han desarrollado una serie de

herramientas para evaluar las actividades de reducción de riesgo de desastres que llevan a cabo los gobiernos locales.

Dentro de las herramientas desarrolladas está la Autoevaluación para los gobiernos locales (LGSAT), por lo que se considera de gran importancia su aplicación en la presente investigación, para identificar las fortalezas y debilidades que permitan a su vez, la evaluación de la participación ciudadana en la gestión local del riesgo por inundación. Se presenta a continuación la evaluación realizada en función de los 10 aspectos esenciales que se establecen de acuerdo a las prioridades del Marco de Acción de Hyogo (MAH) y las preguntas claves por aspecto básico, que también se formularon en función de los indicadores del MAH. Se describe el nivel de progreso que presenta el gobierno local, sobre todo en lo que respecta a los alcances logrados o no sobre la resiliencia a desastres por inundación en la subcuenca del río Caldera, el cual se aplicó en función de las evidencias obtenidas a través del proceso de investigación realizado durante el periodo de estudio 2008-2013 (ver tabla 13). Posteriormente se presenta un análisis del nivel de progreso alcanzado, con base a la descripción del nivel de progreso detallado. Los resultados permiten establecer si se logró además cumplir con el MAH y determinar los parámetros que se requieren para lograr la aplicación del Marco Sendai 2015-2030.

**Tabla 13. Evaluación del Gobierno Local de la subcuenca del río Caldera sobre la resiliencia a desastres por inundación**

<b>DIEZ ASPECTOS ESENCIALES</b>	<b>PREGUNTAS CLAVE POR ASPECTO BÁSICO</b> [Los números después de cada pregunta indican las referencias a los Indicadores Básicos del MAH]	<b>Nivel de Progreso</b>
<b>ASPECTO ESENCIAL 1:</b> Ponga en marcha la organización y la coordinación necesarias para establecer con claridad las funciones y responsabilidades de todos <b>[PRIORIDAD 1 DEL MAH]</b>	1. ¿Hasta qué punto las organizaciones locales (incluyendo el gobierno local) cuentan con capacidades (conocimiento, experiencia, mandato oficial) para la reducción del riesgo de desastres? [1.1]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoridades locales: Desconocen estrategias para RRDI; no tienen experiencia en la aplicación de estrategias para la RRDI; sí tienen mandato oficial de acuerdo con CPRP y el Decreto Ejecutivo No. 177.</li> <li>• Organismo de seguridad: Conocen estrategias para RRDI; tienen experiencia en la aplicación de estrategias para la RRDI; sí tienen mandato oficial de acuerdo con CPRP y el Decreto Ejecutivo No. 177.</li> <li>• Instituciones gubernamentales: Desconocen estrategias para RRDI; no tienen experiencia en la aplicación de estrategias para la RRDI; sí tienen mandato oficial de acuerdo al Decreto Ejecutivo No. 177.</li> <li>• Sector educativo y eclesiástico: Conocen estrategias para RRDI; no tienen experiencia en la aplicación de estrategias para la RRDI; sí tienen mandato oficial de acuerdo con CPRP y el Decreto Ejecutivo No. 177.</li> <li>• Organizaciones no gubernamentales: Desconocen estrategias para RRDI; no tienen experiencia en la aplicación de estrategias para la RRDI; sí tienen mandato oficial de acuerdo con CPRP y el Decreto Ejecutivo No. 177.</li> <li>• Sector privado: Conocen algunas estrategias para RRDI; tienen alguna experiencia en la aplicación de estrategias para la RRDI; carecen de mandato oficial.</li> <li>• Líderes no formales: Desconocen estrategias para RRDI; no tienen experiencia en la aplicación de estrategias para la RRDI; no tienen mandato oficial.</li> </ul>
	2. ¿En qué medida existen relaciones de cooperación entre las comunidades, el sector privado y las autoridades locales para reducir el riesgo? [1.1]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoridades locales: No existe esta relación.</li> <li>• Organismo de seguridad: No existe esta relación.</li> <li>• Instituciones gubernamentales: No existe esta relación.</li> <li>• Sector educativo y eclesiástico: No existe esta relación.</li> <li>• Organizaciones no gubernamentales: No existe esta relación.</li> <li>• Sector privado: No existe esta relación.</li> <li>• Líderes no formales: No existe esta relación.</li> </ul> <p>La relación se establece durante una emergencia o desastre.</p>
	3. ¿Cuánto apoya el gobierno local a las comunidades locales vulnerables (principalmente mujeres, ancianos, enfermos y niños) para que participen activamente en la toma de decisiones, la formulación de políticas y los procesos de planificación y puesta en práctica de la reducción de riesgos? [1.3]	<p>Dentro del gobierno local, la Oficina de Gestión del Riesgo de Desastres no apoya a las comunidades locales vulnerables (principalmente mujeres, ancianos, enfermos y niños) para que participen activamente en la toma de decisiones, la formulación de políticas y los procesos de planificación y puesta en práctica de la reducción de riesgos.</p>
	4. ¿En qué medida participa el gobierno local en el plan nacional de RRDI? [1.4]	<p>No existe participación del gobierno local en el plan nacional de RRDI.</p>

Continuación tabla 13

<p><b>DIEZ ASPECTOS ESENCIALES</b></p>	<p><b>PREGUNTAS CLAVE POR ASPECTO BÁSICO</b> [Los números después de cada pregunta indican las referencias a los Indicadores Básicos del MAH]</p>	<p><b>Nivel de Progreso</b></p>	
<p><b>ASPECTO ESENCIAL 2:</b> Asigne un presupuesto y ofrezca incentivos a los propietarios de viviendas, familias de bajos recursos y al sector privado para que inviertan en reducción de riesgos <b>[PRIORIDADES 1 Y 4 DEL MAH]</b></p>	<p>5. ¿Hasta qué punto el gobierno local tiene acceso a los recursos financieros adecuados para realizar actividades de reducción de riesgos? [1.2]</p>	<p>Durante el período de estudio no tuvo acceso a los recursos financieros.</p>	
	<p>6. ¿En qué grado el gobierno local asigna los suficientes recursos financieros para realizar actividades de RRD, incluyendo la respuesta y la recuperación eficaces en caso de desastre? [1.2]</p>	<p>No asigna recursos financieros. Se utilizan los recursos de otros renglones para la respuesta y recuperación ante un desastre.</p>	
	<p>7. ¿Cuál es el alcance de los servicios financieros (por ej. planes de ahorro y crédito, macro y microseguros) disponibles para los hogares vulnerables y marginados antes de un desastre? [4.2]</p>	<p>En el período de estudio fue carente el alcance de los servicios financieros disponibles para los hogares vulnerables y marginados antes de un desastre.</p>	
	<p>8. ¿En qué medida disponen de microfinanciación, ayudas en efectivo, créditos blandos, garantías de préstamo, etc, para las familias afectadas por los desastres con el fin de restablecer sus medios de sustento? [4.2]</p>	<p>Durante el período de estudio no había a disposición de microfinanciación, ayudas en efectivo, créditos blandos, garantías de préstamo, etc, para las familias afectadas por los desastres con el fin de restablecer sus medios de sustento.</p>	
	<p>9. ¿Cuán establecidos están los incentivos económicos para invertir en reducción del riesgo de desastres destinados a las familias y las empresas (por ej. primas de seguro reducidas para las familias, exoneraciones temporales de impuestos para las empresas)? [4.3]</p>	<p>No existen tales incentivos económicos, para invertir en reducción del riesgo de desastres destinados a las familias y las empresas</p>	
	<p>10. ¿En qué medida las asociaciones empresariales locales, tales como las cámaras de comercio y afines, respaldan los esfuerzos de las pequeñas empresas para continuar con su negocio después de un desastre? [4.3]</p>	<p>La Cámara de Turismo y Comercio de Boquete, ha respaldado los esfuerzos de las pequeñas empresas para continuar con su negocio después de un desastre.</p>	
	<p><b>ASPECTO ESENCIAL 3:</b> Actualice la información sobre peligros y vulnerabilidades, y prepare y comparta las evaluaciones de riesgos <b>[PRIORIDADES 2, 3 Y 4 DEL MAH]</b></p>	<p>11. ¿En qué medida el gobierno local dirige evaluaciones completas de riesgo de desastres en los principales sectores de desarrollo más vulnerables de su municipio? [2.1]</p>	<p>El gobierno local no ha dirigido evaluaciones completas de riesgo de desastres en los principales sectores de desarrollo más vulnerables de su municipio. Las evidencias encontradas de algunas evaluaciones de riesgo de desastres, no están sistematizadas y fueron realizadas por organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, con anuencia y apoyo del municipio, pero no lideradas por este.</p>
		<p>12. ¿Con qué frecuencia son actualizadas estas evaluaciones de riesgo, por ej. anualmente o cada dos años? [2.1]</p>	<p>Al carecer de las evaluaciones de riesgo, por ende no existen actualizaciones.</p>
		<p>13. ¿Con qué regularidad el gobierno local informa a la comunidad sobre las tendencias locales de las amenazas y las medidas locales de reducción de riesgos (por ej. usando un Plan de Comunicación de Riesgos), incluyendo alertas tempranas de impactos probables de amenazas? [3.1]</p>	<p>No hay información en la comunidad. Solamente existen programas de opiniones sobre temas diversos y en algunas ocasiones se dialoga sobre los estudios, limpieza del cauce de los ríos y quebradas, o las emergencias y desastres ocurridos anteriormente, pero no específicamente para las estrategias de reducción de riesgos como alertas tempranas o impactos de probables amenazas.</p>
		<p>14. ¿Cómo se vinculan las evaluaciones de riesgo del gobierno municipal con las evaluaciones de riesgo de las autoridades locales vecinas, los planes de gestión de riesgos estatales o provinciales, y cómo las apoyan? [2.4]</p>	<p>No existe esta vinculación de las evaluaciones de riesgo del gobierno municipal con las evaluaciones de riesgo de las autoridades locales vecinas, los planes de gestión de riesgos estatales o provinciales, y no existe un apoyo en estos niveles administrativos.</p>
<p>15. ¿En qué medida las evaluaciones de riesgos de desastre se incorporan sistemáticamente en todos los planes de desarrollo local relevantes? [2.1]</p>		<p>No se incorporan sistemáticamente en los planes de desarrollo local relevantes, las evaluaciones de riesgos de desastre.</p>	

Continuación tabla 13

DIEZ ASPECTOS ESENCIALES	<b>PREGUNTAS CLAVE POR ASPECTO BÁSICO</b> [Los números después de cada pregunta indican las referencias a los Indicadores Básicos del MAH]	<b>Nivel de Progreso</b>
<b>ASPECTO ESENCIAL 4:</b> Invierta y mantenga la infraestructura que disminuye el riesgo, como el drenaje pluvial <b>[PRIORIDAD 4 DEL MAH]</b>	16. ¿Hasta qué punto las regulaciones de las políticas y planificación territoriales de la vivienda y la construcción de infraestructura toman en consideración el riesgo de desastres actual y proyectado (como los riesgos relacionados con el clima)? [4.1] _ vivienda _ comunicación _ transporte _ energía	Si se consideran algunas regulaciones considerando el riesgo de desastres actual y proyectado, contempladas en el caso de la vivienda, a través del Reglamento Estructural de Panamá (2004). Se contemplan cómputo de carga de gravedad, viento, sismo y suelo. Además del diseño estructural y el tipo de construcción. Estas regulaciones se establecen a nivel nacional y no específicamente para el área local. No existen evidencias para la comunicación, transporte y energía.
	17. ¿En qué medida han sido adecuadamente evaluadas las instalaciones vitales y la infraestructura pública crítica ubicada en zonas de alto riesgo en cuanto a los riesgos y la seguridad ante la amenaza? [4.4]	No existen evidencias de las evaluaciones a las instalaciones vitales y la infraestructura pública crítica ubicada en zonas de alto riesgo en cuanto a los riesgos y la seguridad ante la amenaza. Las evaluaciones realizadas se han realizado tras un evento como los enjambres sísmicos del 2006, en la cual se realizaron evaluaciones por parte de SINAPROC y el Cuerpo de Bomberos, en los centros educativos. No existen evidencias en el Municipio de Boquete, sobre tales evaluaciones.
	18. ¿Cuán adecuadas son las medidas adoptadas para proteger las instalaciones públicas vitales y las infraestructuras críticas contra los daños causados por los desastres? [4.4]	No son adecuadas, ya que no se adoptan medidas para proteger las instalaciones públicas vitales y las infraestructuras críticas contra los daños causados por los desastres. Las medidas son más correctivas que preventivas. Solamente se trasladó la oficina del SINAPROC, de una zona de alto riesgo por inundación a una zona fuera de peligro. Se evidencia que los drenajes pluviales no son adecuados y no soportan la carga de transporte de la escorrentía existente en la subcuenca del río Caldera, al igual que los puentes existentes no cuentan con requerimientos necesarios para soportar la erosión hídrica en aumento del caudal.
<b>ASPECTO ESENCIAL 5:</b> Evalúe la seguridad de todas las escuelas e instalaciones de salud y mejórelas cuando sea necesario <b>[PRIORIDADES 2, 4 Y 5 DEL MAH]</b>	19. ¿En qué medida las escuelas, los hospitales y las instalaciones de salud locales han recibido especial atención en las evaluaciones de riesgos de todo tipo de peligros en su municipio? [2.1] Marque la casilla: _ Escuelas _ Hospitales / Instalaciones de salud	Las escuelas han sido evaluadas e inclusive reconstruidas como por ejemplo la Centro Educativo Básico General, Josefa Montero de Vásquez, afectada por la actividad sísmica del área y los años de la infraestructura. La Policlínica de la Caja de Seguro Social, está en construcción, fuera de la zona de alto riesgo por inundación. Será trasladada.
	20. ¿Cuán seguras son las principales escuelas, hospitales e instalaciones de salud frente a los desastres de modo que puedan seguir funcionando durante las emergencias [2.1] Marque la casilla: _ Escuelas _ Hospitales / Instalaciones de salud	En el caso de las escuelas y durante la emergencia por inundaciones, 7 centros educativos de los 10 ubicados en la subcuenca del río Caldera, quedan incomunicados, por lo que no pueden seguir funcionando durante la emergencia. Las instalaciones de salud, están ubicadas dentro de la zona de peligro por inundación, por lo que durante la emergencia, no pueden seguir funcionando normalmente, ya que existe el temor que los niveles del río sobrepasen la terraza anterior y lleguen en donde están ubicados.

Continuación tabla 13

DIEZ ASPECTOS ESENCIALES	PREGUNTAS CLAVE POR ASPECTO BÁSICO [Los números después de cada pregunta indican las referencias a los Indicadores Básicos del MAH]	Nivel de Progreso
<b>ASPECTO ESENCIAL 5:</b> Evalúe la seguridad de todas las escuelas e instalaciones de salud y mejórelas cuando sea necesario <b>[PRIORIDADES 2, 4 Y 5 DEL MAH]</b>	21. ¿En qué medida el gobierno local u otros niveles de gobierno tienen establecidos programas especiales para evaluar regularmente a escuelas, hospitales e instalaciones sanitarias sobre el mantenimiento y la conformidad con los códigos de construcción, la seguridad general, los riesgos relacionados con el clima, etc.? [4.6] Marque la casilla: _ Escuelas _ Hospitales / Instalaciones de salud	El gobierno local no tiene establecido programas especiales para evaluar regularmente a escuelas, hospitales e instalaciones sanitarias sobre el mantenimiento y la conformidad con los códigos de construcción, la seguridad general, los riesgos relacionados con el clima. El Ministerio de Educación a través del programa de Gestión Integral de Riesgos a Desastres presenta en su tercera parte, los elementos útiles para la evaluación del riesgo en la escuela a través de la elaboración de los mapas de riesgo y recursos, así como su correspondiente organización escolar para reducir los riesgos o responder adecuadamente a posibles emergencias. Esta acción debe estar dirigido por el coordinador del programa en cada centro educativo. Además realiza la implementación del Índice de Seguridad Escolar a través de la Dirección Nacional de Ingeniería y Arquitectura En cuanto a las instalaciones de salud, el Ministerio de Salud lidera la estrategia de Hospitales Seguros ante Desastres en donde se aplica el Índice de Seguridad Hospitalaria.
<b>ASPECTO ESENCIAL 6:</b> Haga cumplir las normas de construcción y la planificación territorial adaptadas a los riesgos, ubique terrenos seguros para los ciudadanos de bajos recursos <b>[PRIORIDAD 4 DEL MAH]</b>	22. ¿Hasta dónde van los simulacros regulares de preparación en caso de desastres que se realizan en escuelas, hospitales e instalaciones de salud? [5.2] Marque la casilla: _ Escuelas _ Hospitales / Instalaciones de salud	Durante el periodo de estudio, no se realizaron simulacros regularmente en escuelas, hospitales e instalaciones de salud. Escasamente fueron realizados en mayor grado en las escuelas.
<b>ASPECTO ESENCIAL 7:</b> Asegúrese de que existan programas de educación y capacitación sobre reducción del riesgo de desastres en escuelas y comunidades <b>[PRIORIDADES 1, 3 Y 5 DEL MAH]</b>	23. ¿En qué grado son aplicadas las regulaciones del uso del suelo, las normas de construcción, y los códigos sanitarios y de seguridad sensibles al riesgo a través de todas las zonas de construcción y tipos de edificaciones? [4.1]  24. ¿Cuán estrictas son las regulaciones existentes (por ejemplo, la planificación territorial, los códigos de construcción, etc.) que respaldan la reducción del riesgo de desastres en su municipio? [4.1]  25. ¿Con qué frecuencia el gobierno local ejecuta programas de sensibilización pública o programas educativos sobre RRD y preparación en caso de desastres en las comunidades locales? [1.3] Marque la casilla: _ programas que incluyen temas sobre diversidad cultural _ programas sensibles al tema de género  26. ¿En qué medida el gobierno local proporciona capacitación sobre reducción de riesgos a los funcionarios y líderes comunitarios locales? [1.3]	Se aplica actualmente las ordenanzas de zonificación, contempladas en el Plan Normativo de la ciudad de Boquete (2000). El Reglamento para el Diseño Estructural de la República de Panamá (2004).  Aunque se sigue la normativa y las regulaciones existentes que respaldan la reducción del riesgo de desastres en el Municipio de Boquete, no existen evidencias de un seguimiento del cumplimiento de las mismas, además no están actualizadas y contextualizadas al área de estudio.  No existe evidencia de ejecución de programas de sensibilización pública o programas educativos sobre RRD y preparación en caso de desastres en las comunidades locales.  No existen evidencias de que el gobierno local proporcione capacitación sobre reducción de riesgos a los funcionarios y líderes comunitarios locales.

Continuación tabla 13

<p><b>DIEZ ASPECTOS ESENCIALES</b></p>	<p><b>PREGUNTAS CLAVE POR ASPECTO BÁSICO</b> [Los números después de cada pregunta indican las referencias a los Indicadores Básicos del MAH]</p>	<p><b>Nivel de Progreso</b></p>
<p><b>ASPECTO ESENCIAL 7:</b> Asegúrese de que existan programas de educación y capacitación sobre reducción del riesgo de desastres en escuelas y comunidades <b>[PRIORIDADES 1, 3 Y 5 DEL MAH]</b></p>	<p>27. ¿En qué medida las escuelas y las universidades locales dictan cursos, educan o capacitan sobre reducción del riesgo de desastres (incluyendo los riesgos relacionados con el clima) como parte del plan de estudios? [3.2]</p> <hr/> <p>28. ¿Cuán enterados están los ciudadanos sobre los planes o simulacros de evacuación para cuando sea necesario proceder a evacuaciones? [5.2]</p>	<p>Las escuelas y colegios tienen un gran avance en cuanto a dictar cursos, educar o capacitar sobre reducción del riesgo de desastres (incluyendo los riesgos relacionados con el clima) como parte del plan de estudios. Esto se desarrolla a través del Programa de Gestión Integral de Riesgos a Desastres. La Universidad Autónoma de Chiriquí con presencia en el área de estudio, tiene un desarrollo incipiente al respecto.</p> <hr/> <p>No existen planes o simulacros de evacuación, por lo que los ciudadanos no están enterados de cómo proceder a evacuaciones.</p>
<p><b>ASPECTO ESENCIAL 8:</b> Proteja los ecosistemas y las zonas naturales de amortiguamiento para atenuar el impacto de las amenazas, y mitigue el cambio climático <b>[PRIORIDAD 4 DEL MAH]</b></p>	<p>29. ¿En qué medida están integradas las políticas, estrategias y planes de ejecución de RRD del gobierno local en los planes de desarrollo ambiental y los planes de gestión de recursos naturales existentes? [4.1]</p> <hr/> <p>31. ¿En qué medida las organizaciones de la sociedad civil y los ciudadanos participan en la restauración, la protección y la gestión sostenible de los servicios de los ecosistemas? [4.1]</p> <hr/> <p>32. ¿En qué medida participa el sector privado en la implementación de los planes de gestión ambientales y de los ecosistemas en su municipio? [4.1]</p>	<p>Existe una integración evidenciada en el Diagnóstico Socio-ambiental del Municipio de Boquete, proyecto conjunto entre la Autoridad Nacional Del Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente), la Alcaldía de Boquete y el Proyecto Corredor Biológico Mesoamericano Del Atlántico Panameño (CBMAP II).</p> <hr/> <p>Durante el período de estudio se evidenció actividades de la Asociación para la Conservación de la Biosfera, Fundación Vida Salud y Ambiente y Paz y Asociación para el Desarrollo Integral de Boquete. En cuanto a los ciudadanos, existen evidencias de participación en actividades para las comunidades que tienen acueductos rurales en la parte alta de la subcuenca del río Caldera, para el abastecimiento del agua potable.</p> <hr/> <p>No existen evidencias de participación del sector privado en la implementación de los planes de gestión ambientales y de los ecosistemas en el municipio.</p>
<p><b>ASPECTO ESENCIAL 9:</b> Instale sistemas de alerta temprana y desarrolle capacidades de gestión de emergencias <b>[PRIORIDADES 2 Y 5 DEL MAH]</b></p>	<p>33. ¿En qué medida las instituciones locales tienen acceso a las reservas financieras para apoyar eficazmente la respuesta y la recuperación temprana en caso de desastre? [5.3]</p> <hr/> <p>34. ¿Hasta qué punto los centros de alerta temprana están adecuadamente establecidos, disponen de suficiente personal (o personal de reserva) y cuentan con suficientes recursos (reservas energéticas, redundancia de equipos, etc.)? [2.3]</p> <hr/> <p>35. ¿Hasta qué punto los sistemas de alerta dejan un margen para una adecuada participación de la comunidad? [2.3]</p> <hr/> <p>36. ¿En qué medida el gobierno local cuenta con un centro de operaciones de emergencia y/o un sistema de comunicación de la emergencia? [5.2]</p> <hr/> <p>37. ¿Con qué frecuencia se realizan los simulacros o ensayos con la participación de líderes gubernamentales, no gubernamentales y locales más importantes y de voluntarios? [5.2]</p>	<p>Las instituciones locales no tienen acceso a las reservas financieras para apoyar eficazmente la respuesta y la recuperación temprana en caso de desastre.</p> <hr/> <p>Durante el periodo de estudios no existieron centros de alerta temprana adecuadamente establecidos para la amenaza por inundación. Sólo se estableció en el 2006 un sistema de monitoreo para la amenaza volcánica.</p> <hr/> <p>No existe una participación de la comunidad.</p> <hr/> <p>El gobierno local no cuenta con un centro de operaciones de emergencia y/o un sistema de comunicación de la emergencia. Cuando se presenta la emergencia se activa en el Centro de Operaciones de Emergencia, con sede en el Cuerpo de Bomberos.</p> <hr/> <p>No se realizan los simulacros o ensayos con la participación de líderes gubernamentales, no gubernamentales y locales más importantes y de voluntarios.</p>

Continuación tabla 13

DIEZ ASPECTOS ESENCIALES	<b>PREGUNTAS CLAVE POR ASPECTO BÁSICO</b> [Los números después de cada pregunta indican las referencias a los Indicadores Básicos del MAH]	<b>Nivel de Progreso</b>
<b>ASPECTO ESENCIAL 9:</b> Instale sistemas de alerta temprana y desarrolle capacidades de gestión de emergencias <b>[PRIORIDADES 2 Y 5 DEL MAH]</b>	38. ¿Cuán disponibles están siempre los recursos clave para la respuesta eficaz, tal como los suministros de emergencia, los refugios de emergencia, las rutas de evacuación identificadas y los planes de contingencia? [5.2] Marque la casilla: _ Reservas de suministros de socorro _ Refugios de emergencia _ Rutas seguras de evacuación _ Plan de contingencia o plan comunitario de preparación ante los desastres para todos los peligros más importantes	No están siempre disponibles los recursos clave para la respuesta eficaz, tal como los suministros de emergencia, los refugios de emergencia aunque están establecidos no existe un listado accesible de la información y no han sido divulgados a la comunidad, las rutas de evacuación identificadas también no han sido divulgadas a los actores no gubernamentales y a la comunidad. No existen planes de contingencia o plan comunitario de preparación ante los desastres.
<b>ASPECTO ESENCIAL 10:</b> Asegúrese de que las actividades de reconstrucción se centren en las necesidades y la participación de la población afectada <b>[PRIORIDADES 4 Y 5 DEL MAH]</b>	39. ¿Qué grado de acceso tiene el gobierno local a los recursos y destrezas para ayudar a las víctimas a superar el daño psicosocial (psicológico y emocional) causado por el desastre? [5.3] 40. ¿En qué grado las medidas de reducción del riesgo de desastres se integran en las actividades de recuperación y rehabilitación post-desastre (es decir, reconstruir mejor, rehabilitar los medios de subsistencia)? [4.5] 41. ¿En qué medida el Plan de Contingencia (o un plan similar) incluye una estrategia preliminar para la recuperación y la reconstrucción post-desastre, incluyendo la evaluación de las necesidades y la rehabilitación de los medios de subsistencia? [5.2]	El gobierno local no tiene acceso y los recursos y destrezas para ayudar a las víctimas a superar el daño psicosocial (psicológico y emocional) causado por el desastre. No se han establecido medidas de reducción del riesgo de desastres integradas en las actividades de recuperación y rehabilitación post-desastre (es decir, reconstruir mejor, rehabilitar los medios de subsistencia). No existe un Plan de Contingencia que incluya una estrategia preliminar para la recuperación y la reconstrucción post-desastre, incluyendo la evaluación de las necesidades y la rehabilitación de los medios de subsistencia.

*Fuente:* Elaboración propia con base en UNISDR (2013).

Con base en la tabla 12, en el aspecto esencial 1, los logros han sido pocos ya que de los 4 indicadores establecidos, solamente se alcanzó parcialmente 1 y no se establecieron estrategias de planificación que permita la organización y la coordinación necesarias para establecer con claridad las funciones y responsabilidades de todos.

En cuanto al aspecto esencial 2, fueron pocos los logros alcanzados, fue carente la asignación de un presupuesto y el ofrecimiento de incentivos a los propietarios de viviendas, familias de bajos recursos y al sector privado para que inviertan en reducción de riesgos. De los 6 indicadores, solamente se alcanzó 1.

Respecto al aspecto esencial 3 no hay logros significativos que permitan generar y actualizar la información sobre peligros y vulnerabilidades, y preparar y compartir las evaluaciones de riesgos. No existe un cumplimiento de ninguno de los indicadores.

En el aspecto esencial 4 se ha logrado el fortalecimiento de las regulaciones de las políticas y planificación de la vivienda y construcción de infraestructura, que permita invertir y mantener la infraestructura que disminuye el riesgo, pero existen deficiencias en cuanto a las evaluaciones y las medidas para proteger las instalaciones vitales y la infraestructura pública. Existe un avance parcial en los 3 indicadores.

Por otra parte el aspecto esencial 5 ha presentado un logro importante en cuanto a las evaluaciones del riesgo y los programas que se desarrollan en las escuelas y las instalaciones de salud, pero es insuficiente los simulacros realizados. Se logran parcialmente los 4 indicadores.

El aspecto esencial 6 se cumple parcialmente los 2 indicadores, se evidencia un compromiso institucional a nivel nacional, para hacer cumplir las normas de construcción y la planificación territorial adaptadas a los riesgos, pero falta un cumplimiento riguroso de la norma existente, además de su actualización y contextualización local y de acuerdo al riesgo de desastres existentes.

Para el aspecto esencial 7, existe un logro parcial en la capacitación sobre reducción del riesgo de desastres en las escuelas, pero no existen programas de capacitación sobre reducción del riesgo de desastres en las comunidades. De los 4 indicadores, se logra parcialmente 1 indicador.

Se muestra en el aspecto esencial 8, un logro importante en la protección de los ecosistemas y las zonas naturales de amortiguamiento para atenuar el impacto de las amenazas, y mitigación del cambio climático. De los 3 indicadores se cumplen 2.

Por otro lado, el aspecto esencial 9, los logros han sido pocos y no se han instalado sistemas de alerta temprana y no se han desarrollado capacidades de gestión de emergencias. De los 6 indicadores, se ha logrado 1 parcialmente.

Finalmente en el aspecto esencial 10, no se muestran logros significativos en el desarrollo de las actividades de reconstrucción centradas en las necesidades y la participación de la población afectada. No se cumplen con los 3 indicadores.

## CONCLUSIONES

La gestión del riesgo de desastres (GRD) es un término que se considera base para la construcción del término emergente: la gestión local del riesgo por inundación (GLRI). En relación con el término GLRI se deduce que es un factor indispensable, que debe ser aplicado en la subcuenca del río Caldera, para la reducción del riesgo por inundación y para evitar futuros riesgos relacionados, así mismo como medio de ejecutar medidas estructurales y no estructurales para las otras amenazas existentes en la subcuenca del río Caldera. De aquí resulta la naturaleza geográfica de la GLRI centrada en considerar las causas de fondo del riesgo por inundación desde la escala local, territorial, regional y desde la perspectiva geográfica física y humana. Las evidencias obtenidas en campo demuestran que no se ha seguido un proceso de implementación de la gestión local del riesgo de desastres y específicamente para la amenaza por inundación en la subcuenca del río Caldera.

Las causas de fondo del riesgo por inundación se relacionan con la inexistencia de una política pública eficaz de gestión local del riesgo por inundación, que contemple la participación ciudadana como elemento indispensable para la gestión y como estrategia para evitar su discontinuidad, por el cambio de gobierno nacional y local que se presenta cada cinco años. La falta de un sistema de gestión local del riesgo por inundación hace inexistente el análisis del riesgo por inundación e impactos del cambio climático que se han suscitado en la subcuenca del río Caldera y que guardan estrecha relación con la dimensión social del riesgo construida a partir de los factores **ambientales, históricos, económicos, políticos, culturales y jurídicos**, aunado a la fragilidad del sistema social al no considerar la interrelación entre la sociedad civil, las instituciones políticas y el sistema geográfico-físico.

Conviene subrayar que, otras de las causas de fondo que aumenta el riesgo por inundación en la subcuenca del río Caldera es el desconocimiento y la falta de cumplimiento de todas las fases que se deben desarrollar dentro de una gestión local del riesgo por inundación. Esta situación trajo como resultado que las medidas estructurales y no estructurales señaladas en el capítulo 3 durante el período de estudio 2008-2013, se consideren insuficientes e ineficaces porque no hay integralidad entre estas a corto, mediano y largo plazo con los problemas ambientales existentes y la influencia de los procesos antrópicos, principalmente por las actividades económicas desarrolladas en la subcuenca del río Caldera. Si se motivó a las autoridades locales, participaron y apoyaron algunas iniciativas al respecto, pero éstas no asumieron el liderazgo requerido, no se identificó a los actores locales, por lo que fue inexistente una sensibilización, capacitación y asesoramiento a todos los actores, en el período de estudio (2008-2013). Además fue carente la planificación participativa.

En cuanto a las fases de la gestión del riesgo de desastres a pesar de la existencia de investigaciones sobre la subcuenca del río Caldera, no se generó un conocimiento sobre el riesgo por inundación, hecho este que aumenta aún más el riesgo existente. Las investigaciones realizadas en la subcuenca del río Caldera se divulgan en los Concejos Municipales, pero no tiene trascendencia para la toma de decisiones con base a información científica y no se llega a la capacitación de la población. Se requiere que las políticas públicas realizadas en la subcuenca del río Caldera tenga un enfoque de riesgo de desastres con el fin a su vez de prevenir el riesgo futuro por inundación y que puede ser agravado por el cambio climático que se está presentando a nivel global en los últimos años.

Otra de las causas de fondo que aumenta el riesgo por inundación y hace ineficaz la gestión local del riesgo por inundación es que no se conconsidera a la subcuenca del río Caldera como una zona de multiamenazas. Las amenazas se estudian independientes y se deben

considerar que se han presentado efectos de amenazas en cadena o efecto dominó. Esta situación hace preciso que se implementen metodologías para el conocimiento del riesgo por inundación con enfoque de multiamenazas.

Otra deficiencia que es importante considerar como un elemento que hace ineficaz la gestión local del riesgo por inundación es la falta de un monitoreo continuo de todo el sistema geográfico físico y humano, para evaluar continuamente el sistema social, de tal forma que se identifiquen algunos desajustes o elementos entrópicos que provoquen el aumento del riesgo de desastres en la subcuenca del río Caldera.

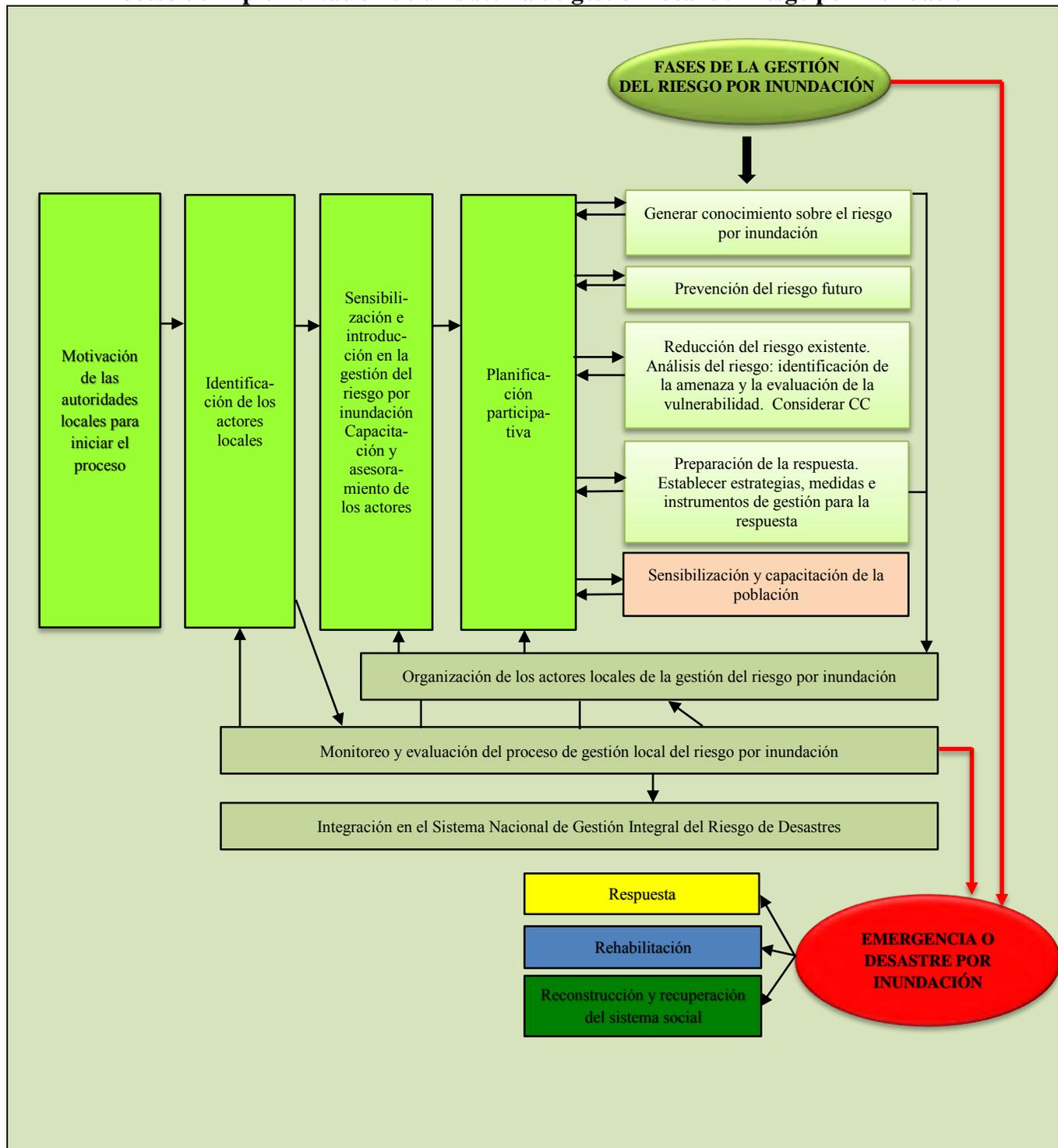
Se requiere la elaboración de un plan de gestión local del riesgo por inundación que contemple todas las fases del riesgo de desastres, acordes a los lineamientos internacionales, regionales, nacionales y locales y además se contemplen los procesos administrativos y cumpla con todas las características y elementos de la gestión local del riesgo de desastres, descritas en el capítulo 1. Dentro de este plan de gestión local del riesgo por inundación, dentro de la fase de respuesta, se requiere la elaboración del Plan de Emergencia Municipal; se realizaron intentos de su elaboración, pero no se llegó a su elaboración final y la consiguiente aprobación del SINAPROC. Por lo que es preciso implementar este instrumento que debe contemplar además de las estrategias de respuestas, los mecanismos de rehabilitación y reconstrucción del sistema social.

Se debe considerar la posibilidad, la viabilidad y la susceptibilidad de llevar a cabo un programa que desarrolle la planificación participativa para la Gestión Local del Riesgo por Inundación en la subcuenca del río Caldera y donde se resalta como se ha explicado anteriormente, el modelo de participación ciudadana indispensable para que exista GLRI dentro de la subcuenca del río Caldera.

Del trabajo investigativo realizado y con los señalamientos realizados en los párrafos anteriores, se infiere además que existe un conflicto sistémico a partir de los sistemas geográfico físico-humano, el sistema económico, el político, cultural y jurídico. El conflicto sistémico, el desequilibrio o la entropía del sistema social en la subcuenca del río Caldera se ve afectado por la falta de comunicación de cada una de las entidades estudiadas, de las cuales se resalta como elemento determinante la falta de la aplicación del Plan de Ordenamiento Territorial que considere la densidad demográfica, el crecimiento de las construcciones en zonas de alto riesgo por inundación o asociadas a otras amenazas. Existe una vulnerabilidad relacionada a la inexistencia de políticas públicas y un marco jurídico que contemple estrategias que determinen la eficacia de la gestión local del riesgo por inundación y que constituya este tipo de gestión como de carácter obligatoria o como una política que deben desarrollar todos los gobiernos locales de la República de Panamá.

Todo lo expuesto permite finalmente catalogar de acuerdo a la evaluación del gobierno local de la subcuenca del río Caldera sobre la resiliencia a desastres por inundación un nivel 3, que indica que hay ciertas capacidades y compromisos pero no logros considerables, razón por la cual no se llegó a cumplir con las metas y objetivos del Marco de Acción Hyogo (2005) y que deben considerarse para lograr el Marco de Sendai (2015-2030). Para llegar a logros considerables en el nuevo Marco propuesto, se requiere buscar estrategias para reducir el riesgo por inundación en la subcuenca del río Caldera y los otros riesgos existentes. En este sentido, **se propone como un aporte de la presente investigación, la implementación de la gestión local del riesgo por inundación** resaltando como elemento indispensable, la participación de todos los actores involucrados, a través de una participación ciudadana (ver figura 54).

**Figura 54**  
**Proceso de implementación de un sistema de gestión local del riesgo por inundación**



*Fuente:* Elaboración propia con base en Bollín, 2003, p. 19.

La figura 54 presenta la propuesta de cómo implementar un sistema de gestión local del riesgo por inundación. Primeramente, debe existir un acercamiento con las autoridades locales para dialogar sobre el sistema propuesto y la importancia de su aplicación en el área de estudio. Posteriormente, se identifican los actores locales con base a las categorías presentadas en la tabla 1 de la presente investigación. Identificados los actores, se realiza una convocatoria por parte de las autoridades locales, para iniciar la sensibilización e introducción en la conceptualización de la gestión local del riesgo por inundación. En esta sensibilización se aprovecha el momento para resaltar la importancia de la misma y los procesos que aseguren su continuidad. Se debe realizar un diagnóstico de la situación actual en cuanto a los procesos de gestión local del riesgo de inundación. Seguidamente, sentadas las bases conceptuales y teóricas que conlleva la implementación de la gestión local del riesgo de inundación y con el convencimiento de los actores convocados, se inicia el proceso de la planificación participativa, aunque sea liderada por el gobierno local, a través del gobierno municipal, no es exclusiva de este actor; es indispensable que esté presente las organizaciones civiles organizadas, no organizadas y especialmente los líderes de las comunidades en riesgo por inundación. Se deben asignar los roles de cada uno de los miembros y sus funciones. Ver las características y elementos que tienen que contemplarse dentro de toda gestión del riesgo de desastres, descritas en el capítulo 1.

La planificación de las estrategias de gestión local del riesgo por inundación, debe desarrollar cada una de las fases identificadas en el capítulo 1 y señaladas en la figura 54. Cabe resaltar que el no cumplimiento de una de ellas, conlleva a la ineficacia, ineficiencia e insuficiencia en la gestión local del riesgo desarrollada. Es de suma importancia cumplir además con la fase de sensibilización y capacitación de la población, ya sea que se afecte directa o indirectamente. Ligado al proceso de planificación participativa debe existir una monitoreo y

evaluación continua del proceso de gestión local del riesgo por inundación. Los actores que conforman la sociedad civil, deben asegurar la continuidad del sistema durante el período de transición por el cambio de gobierno que se presenta cada cinco años.

La implementación del sistema de gestión local del riesgo por inundación debe estar integrado al sistema regional a través del Concejo Provincial y a nivel nacional a través del Sistema Nacional de Gestión Integral del Riesgo de Desastres.

Por último se resalta en la figura 54, la fase de emergencia o desastre por inundación, la cual constituye una fase de gestión local del riesgo por inundación que se contempla en la planificación participativa y que a su vez es contemplada dentro del monitoreo y evaluación del sistema. La fase de emergencia o desastre tiene que contemplar dentro del Plan de Emergencia, las actividades a desarrollar para dar la respuesta a la emergencia, además de las actividades de rehabilitación, reconstrucción y recuperación del sistema social lo más rápido posible y teniendo los recursos financieros y humanos adecuados para tal fin.

Por último cabe destacar que la aplicación del sistema de gestión local del riesgo por inundación constituye una propuesta para su implementación en los Municipios de la República de Panamá y otros municipio a nivel de Centroamérica o Latinoamérica que se considere oportuno y que se pueda contextualizar; tiene aplicabilidad no solo para la amenaza estudiada, sino también para que se desarrolle con un enfoque de multiamenazas.

De esta forma, la tesis desarrollada deja abierta la posibilidad de continuar futuras investigaciones centradas en el ámbito local, sin pretender desvincularlas con los procesos a escala regional y nacional, con lo cual se sugiere fortalecer esta investigación desarrollando dos líneas de investigación de suma importancia para el cumplimiento del Marco Sendai (2015-2030) por parte de los gobiernos locales: la gestión local del riesgo de multiamenazas y ciudades resilientes.

## Referencias

- Acuerdo No. 3. Concejo Municipal. Boquete, Chiriquí, Panamá, 27 de enero de 2005.
- Acuerdo No. 36. Concejo Municipal. Boquete, Chiriquí, Panamá, 28 de junio de 2006.
- Acuerdo No. 13. Gaceta Oficial Digital. Boquete, Chiriquí, Panamá, 24 de julio de 2008.
- Acuerdo No. 9. Concejo Municipal. Boquete, Chiriquí, Panamá, 10 de octubre de 2013.
- Acuerdo No. 11. Concejo Municipal. Boquete, Chiriquí, Panamá, 24 de octubre de 2013.
- Aguilar, N. (1988). Determinación de prioridades y formulación de opciones de manejo para la conservación de suelos y aguas en la cuenca del río Caldera, Boquete, Panamá. (Tesis de Maestría). Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Costa Rica.
- Alimonda, H. (2006). Una nueva herencia en Comala. Apuntes sobre la Ecología Política latinoamericana y la tradición marxista. En Alimonda, H. Los tormentos de la materia. Aportes para una Ecología Política latinoamericana. CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, Buenos Aires. Recuperado de: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/grupos/hali/C3HALimonda.pdf>
- Atkinson, A. (1991). Principles of political ecology. London: Belhaven Press
- ANAM, Autoridad Nacional del Ambiente. (2011a). Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de la República de Panamá (PNGIRH) 2010-2030. 180 p.
- ANAM, Autoridad Nacional del Ambiente. (2011b). Atlas Ambiental de la República de Panamá 2010.
- ANAM, Autoridad Nacional del Ambiente (2013). *Diagnóstico Socio-ambiental del distrito de Boquete*. Panamá. 107 p.
- Bankoff, G. (2004). Time is of the essence: Disasters, Vulnerability and History. *International Journal of Mass Emergencies and Disasters*, 22 (3), 23-42
- Barrow, H. (1923). Geography as Human Ecology. *Annals of the Association of American Geographers*, 13 (1), pp. 1-13.
- Benson Ch. y Twigg J. (2007). Herramientas para la integración de la reducción del riesgo de desastres: Notas de orientación para organizaciones de desarrollo **Ginebra**. Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja y Provention Consortium.
- Benz, H., Tarr, A., Hayes, G., Villaseñor, A., Furlong, K., Dart, R., and Rhea, S. (2011). Seismicity of the Earth 1900–2010 Caribbean plate and vicinity: U.S. Geological Survey Open-File Report 2010–1083-A, scale 1:8,000,000. Retrieved from: <http://pubs.usgs.gov/of/2010/1083/a/>
- Biersack, A. (1999). Introduction: From the “New Ecology” To the New Ecologies. *Journal of the American Anthropological Association*, 101 (1), 5-18.
- Biersack, A. (2006). Reimagining Political Ecology: Culture/Power/History/Nature. London: Duke University Press: to signify of how power relations mediate human-environment relations. Own translation.
- Birkmann, J. (2006). Measuring vulnerability to promote disaster-resilient societies: conceptual frameworks. On measuring vulnerability to Hazards of Natural Origin. Eds. Birkmann, published by UNU press.
- Black, R., Bruce, J. and Egener, M. (2013). Disasters and Climate Change Adaptation Management: A Guide for Local Government. Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2015. Retrieved from: <http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2015/en/bgdocs/inputs/Black%20et%20al.,%202013.%20Disasters%20And%20Climate%20Change%20Adaptation%20Management%20A%20Guide%20For%20Local%20Government.pdf>
- Blaikie P., Cannon T., Davis I y Wisner B. (1996). Vulnerabilidad. El entorno social, político y económico de los desastres. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- Blaikie, P. (1999). A Review of Political Ecology. Issues, Epistemology and Analytical Narratives. *Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie* Jg., 43 (3-4), 131-147
- Blaikie, P. y Broofield, H. (1987). Land Degradation and Society. London Methuen
- Blasco, M. (1976). Suelos agrícolas volcánicos de América Central. Anuario de Estudios Centroamericanos, 2, p. 393-401.
- Bollin, C. (2003). Gestión Local de riesgo. Experiencia de América Central. GTZ, Eschborn
- Borsdorf, A., Dávila, C., Hoffert, H., Tinoco, C. (2012). *Espacios Naturales de Latinoamérica*. Innsbruck: Institut für Geographie der Universität Innsbruck.

- Burton, I. y Kates, R. (1964). The perception of Natural Hazards in Resource Management. *Natural Resources Journal*, Vol. III (3). p. 412-441: Natural hazards are those elements in the physical environment, harmful to man and caused by forces extraneous to him. Traducción propia.
- Burton, I., Kates, R. y White, G. (1968). The Human Ecology of Extreme Geophysical Events. *Natural Hazard Working Paper N°1*. Retrieved from: <http://www.rwkates.org/pdfs/a1968.04.pdf>
- Burton, I., Kates, R. and White, G. (1978). *The environment as hazard*. New York: Oxford University Press.
- Calvo, F. (1984). *La Geografía de los Riesgos. Revista Geocritica. IX (54) Universidad de Barcelona*. Disponible en <http://www.ub.edu/geocrit/geo54.htm>
- Camacho, E. (1993). Terremotos y Tsunamis en Panamá. Instituto de Geociencias de la Universidad de Panamá, p.21
- Camacho, E. (2003). Sismotectónica del Extremo Norte de la Zona de Fractura de Panamá, *Tecnociencia* 5, 139-152.
- Camacho, E. (2003). Sismotectónica del Extremo Norte de la Zona de Fractura de Panamá, *Tecnociencia* 5, p.139-152.
- Camacho, E. (2009). Sismicidad de las Tierras Altas de Chiriquí. *Tecnociencia*, 11 (1), p. 119-130
- Camacho, E., Chichaco, E., Anguizola, E., Luque, N. y Benavides, J. (2006). La secuencia de sismos en Boquete de mayo de 2006. Instituto de Geociencias. Universidad de Panamá.
- Cardona, O. (2004). *Conceptos fundamentales. Teoría de riesgo y desastre*. Curso de Educación superior Gestión Integral de Riesgos y Desastres. Barcelona.
- Cardona, O. (2008). Medición de la gestión de riesgo en América Latina. *Revista Internacional de Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo*. Num. 3, pp 1-20
- Castro H. y Zusman P. (2009). Naturaleza y Cultura ¿dualismo o hibridación? Una exploración por los estudios sobre riesgo y paisaje desde la Geografía. *Investigaciones Geográficas. Boletín del Instituto de Geografía, UNAM (70) pp. 135-153*
- CEPRENAC, Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (2006). Plan Regional de Reducción de Desastres 2006-2015. Guatemala. 103 p.
- CEPRENAC, Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central. (2011). Cartilla Amenaza sísmica en América Central. Serie conociendo el riesgo sísmico en América Central, p.24. Recuperado de: <http://www.info-gir.org/documentos/amenaza/files/amenazas-sismica.pdf>
- CPRP, Constitución Política de la República de Panamá. Gaceta Oficial No. 25176. Panamá, 15 de noviembre de 2004.
- Cowan, H. y Atakan, K. (1994). Earthquake Hazard Assessment in Central America: Summary of Current Status and Options for Future Work. *Miscellaneous Report N° 2-3*.
- Cumbre de Jefes De Estado y de Gobierno de los Países Miembros del Sistema de Integración Centroamericana (SICA) y la Comunidad del Caribe (CARICOM) sobre Cambio Climático y Medio Ambiente. (2008). Informe Ejecutivo. San Pedro Sula, Honduras.
- Cunill, N. (1991). Participación ciudadana. Dilemas y perspectivas para la democratización de los Estados latinoamericanos. Centro Latinoamericano de administración para el desarrollo. Recuperado de: [https://0fdc5abba62cb3alasites.googlegroups.com/site/catedrawbouzadauba/home/Participacion\\_ciudadana\\_Cunill.pdf?attachauth=ANoY7coHfjqLkDHazJUBT8SII48vYTvA\\_IUxPGBNaihpni4AqxzY](https://0fdc5abba62cb3alasites.googlegroups.com/site/catedrawbouzadauba/home/Participacion_ciudadana_Cunill.pdf?attachauth=ANoY7coHfjqLkDHazJUBT8SII48vYTvA_IUxPGBNaihpni4AqxzY)
- Cutter, S. (2010). Social Science Perspectives on Hazards and Vulnerability Science. En T. Beer (ed.), *Geophysical Hazards*, International Year of Planet Earth, 17, pp. 17-30. [Electronic version of Springer Science+Business Media B.V.]. doi: 10.1007/978-90-481-3236-2\_2
- Daan, V., Meerman, J., Meyrat, A., Gómez, L., and Graham, D. (2002). Map of the Ecosystems of Central America: Final Report. World Bank, Washington, D.C. Retrieved from: <http://www.worldbank.org/ca-env>
- Decreto Ejecutivo No.55. Poder Ejecutivo Nacional. Panamá, 13 de junio de 1973.
- Decreto Ejecutivo No.35. Legislación de la República de Panamá. Panamá, 26 de febrero de 2007.
- Decreto Ejecutivo No. 84. Legislación de la República de Panamá. Panamá, 9 de abril de 2007.
- Decreto Ejecutivo No. 177. Gaceta Oficial Digital. Panamá, 30 de abril de 2008.

- Decreto Ejecutivo No.110. Gaceta Oficial Digital. Panamá, 4 de agosto de 2009.
- Decreto Ejecutivo No. 1101. Gaceta Oficial Digital. Panamá, 30 de diciembre de 2010.
- Decreto Ejecutivo No. 479. Gaceta Oficial Digital. Panamá, 22 de noviembre de 2011.
- Decreto Ejecutivo No. 41. Gaceta Oficial Digital. Panamá, 25 de enero de 2013.
- Decreto Ejecutivo No. 578. Gaceta Oficial Digital. Panamá, 13 de noviembre de 2014.
- De Mets, Ch., Gordon, R. and Argus, D. (2010). Geologically current plate motions. *Geophys. J.Inst.*, 181, p.1-80. Retrieved from: <http://gji.oxfordjournals.org/content/181/1/1.full.pdf>
- Delgado, G. (2013). ¿Por qué es importante la Ecología Política? *Nueva Sociedad* 244, pp. 47-60.  
Recuperado de: <http://nuso.org/>
- DESINVENTAR, Sistema de inventario de efectos de desastres (2013). Corporación OSSO. Colombia. [En línea]. Disponible en: <http://www.desinventar.org/es/>.
- DESINVENTAR. (2014). Sistema de inventario de efectos de desastres. Corporación OSSO. Colombia.  
Recuperado de: <http://www.desinventar.org/es/>
- Eiser, R., Bostrom, A., Burton, I., Johnston, D., McClure, J., Paton, D., van der Pligt, J. and White, M. (2012). Risk interpretation and action: A conceptual framework for responses to natural hazards. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 1, 5–16. doi:org/10.1016/j.ijdr.2012.05.002: the likelihood and the value of some possible future event or events. Own translation.
- El Mundo.es. (13 de enero de 2010). Los terremotos más trágicos de América. Recuperado de: <http://www.elmundo.es/america/2010/01/13/noticias/1263377689.html>
- ETESA, Empresa de Transmisión Eléctrica. (1999). Mapa Hidrogeológico de Panamá. ESCALA 1:1 000 000 Texto Explicativo. Recuperado de: [http://www.hidromet.com.pa/documentos/Nota\\_Explicativa\\_Hidrogeologico.pdf](http://www.hidromet.com.pa/documentos/Nota_Explicativa_Hidrogeologico.pdf)
- ETESA, Empresa de Transmisión Eléctrica. (2009a). Mapa Hidrológico de Panamá. Recuperado de: <http://www.hidromet.com.pa>
- ETESA, Empresa de Transmisión Eléctrica. (2009b). Régimen hidrológico de Panamá. Recuperado de: [http://www.hidromet.com.pa/regimen\\_hidrologico.php](http://www.hidromet.com.pa/regimen_hidrologico.php)
- ETESA, Empresa de Transmisión Eléctrica. (2009c). Total mensual de precipitación mm. Estación Los Naranjos. Gerencia de Hidrometeorología.
- ETESA. Empresa de Transmisión Eléctrica. (2014). Datos históricos de temperatura (°C). Recuperado de [http://www.hidromet.com.pa/clima\\_historicos.php](http://www.hidromet.com.pa/clima_historicos.php)
- Escobar, A. (1998). Whose Knowledge, Whose nature? Biodiversity, Conservation, and the Political Ecology of Social Movements. *Journal of Political Ecology*, 5, 53-82.
- Espinosa, C. (2009). Informe técnico de deslizamientos ocurridos el 3-4 de noviembre de 2009. Laboratorio de Sistema de Información Geográfica. Universidad Autónoma de Chiriquí.
- Espinosa, C., Tapia, A., Barría, W. (2010). Estrategias para la prevención de amenazas por la actividad del Volcán Barú, apoyados con un Sistema de Información Geográfica, en la Provincia de Chiriquí, República de Panamá Informe de gira realizada del lunes 30 de agosto al viernes 3 de septiembre. Laboratorio de Sistema de Información Geográfica de la Universidad Autónoma de Chiriquí. Instituto de Geociencias de la Universidad de Panamá.
- Espinosa, C., Tapia, A., Barría, W., Lezcano, S., López, G. (2012). Informe técnico de Proyecto. Evaluación del riesgo por inundación del Río Caldera y diseño de estrategias de gestión de riesgo a través de un Sistema de Información Geográfica (SIG); Provincia de Chiriquí, República de Panamá.
- Ferradas, P. (2012). Riesgos de desastres y desarrollo. Lima: Soluciones Prácticas.
- Forsyth, T. (2003). *Critical Political Ecology. The politics of environmental science.* London: Routledge.
- Forsyth, T. (2008). Political ecology and the epistemology of social justice. *Geoforum* 39. Retrieved from: [www.elsevier.com/locate/geoforum](http://www.elsevier.com/locate/geoforum): The challenge for political ecology lies in understanding both environmental and political change in ways that enhance social justice, but which do not impose *a priori* notions about each. Own translation.
- Franceschi, L. (2002). Evaluación Etnobotánica y socioeconómica de la zona de amortiguamiento del Parque Internacional La Amistad; enfoques que promuevan la conservación de la cuenca alta del río Caldera, Boquete-Panamá. (Tesis de Maestría). Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Costa Rica.

- García, V. (1993). Enfoques teóricos para el estudio histórico de los desastres naturales. En Maskrey, A. (comp.) Los desastres no son naturales Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- Gellert-de Pinto, G. (2012). El cambio de paradigma: de la atención de desastres a la gestión del riesgo. *Boletín Científico Sapiens Research*, 2 (1) pp. 13-17
- Gobierno Nacional de la República de Panamá (2011). Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres 2011-2015. Panamá. 60 p.
- Guasch, F., Vega, I. (2009). La gestión del conocimiento en función de la gestión estratégica del riesgo de desastres en la República de Cuba. *Revista EIRD Informa-Las Américas*, 16, 55-59. Recuperado de [http://www.eird.org/esp/revista/no\\_16\\_2009/pdf/socios-accion.pdf](http://www.eird.org/esp/revista/no_16_2009/pdf/socios-accion.pdf).
- Güendel, F., y Protti, M. (1998). Sismicidad sismotectónica de América Central. *Física de la Tierra*, 10, 19-51. Recuperado de: <http://revistas.ucm.es/index.php/FITE/article/viewFile/FITE9898110011A/12113>
- Herrera, L. (2003). El río Caldera y las inundaciones del 9 de abril de 1970 en el Oeste de Chiriquí. Una interpretación desde el punto de vista Geográfico. En Lozano, L. El país que somos. 30 años de Geografía Humana en Panamá. Universidad de Panamá. Instituto de Estudios Nacionales (IDEN), p. 59-68.
- Hewitt, K. (1996). Daños ocultos y riesgos encubiertos. Haciendo visible el Espacio Social de los Desastres. En Mansilla E. (edit.). *Desastres: Modelo para Armar*. Lima. LA RED.
- Hewitt, K. (2013). Disasters in “development” contexts: Contradictions and options for a preventive approach. *Jambá: Journal of Disaster Risk Studies* 5(2), pp. 1-8. Doi: org/10.4102/jamba.v5i2.91
- Holt, J. (1992). Geografía. Historia y Conceptos. Editorial Vincens Vives, Barcelona, España.
- Instituto de Geociencias. (2013). Sismos destructores en Panamá. Universidad de Panamá.
- Instituto de Geociencias (2014). Red Sismológica Nacional. Hoja de cálculo de Microsoft Excel. Panamá.
- IDIAP, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. (2006). Zonificación de suelos de Panamá por niveles de nutrientes.
- IGN, Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia” (1977). Fotografía Aérea R34, L1. No. 000184. Boquete, Chiriquí, Panamá.
- IGN, Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia” (1979). Fotografía Aérea R45, L1. No. 000004.
- IGN, Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia” (1993). Hoja topográfica de Boquete, 1: 50 000, serie E762. Panamá.
- IGN, Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”. (2007). Atlas Nacional de la República de Panamá, Panamá.
- Instituto Panameño de Turismo (2000). Plan Normativo de la ciudad de Boquete. Zona 1 La Amistad. Propuesta de Desarrollo Urbano. Panamá. 43 p.
- INTRACORP Estrategias Empresariales S.A. (2008). Plan de Ordenamiento Territorial Ambiental y Desarrollo Urbano de Boquete (POTADU).
- IRIS, Seismic Monitor (2014). Interactive map of global seismic activity. [En línea]. Disponible en: <http://www.iris.washington.edu/ieb/index.html?format=text&nodata=404&starttime=19700101&endtime=20250101&orderby=timedesc&limit=1000&maxlat=12.98&minlat=-11.35&maxlon=-52.29&minlon=-103.23&zm=5&mt=ter>. Fecha de consulta: 1 de mayo de 2014.
- Kates, R. (1971). Natural Hazard in Human Ecological Perspective. *Hypotheses and Models, Economic Geography*, Vol. 47 (3) pp. 438-451
- Kellogg, J. y Vega, V. (1995). Tectonic Development of Panama, Costa Rica, and the Colombian Andes: Constraints from Global Positioning System Geodetic Studies and Gravity. University of South Carolina. Scholar Commons. Faculty Publications. Earth and Ocean Sciences, Department of. Recuperado de: [http://scholarcommons.sc.edu/geol\\_facpub](http://scholarcommons.sc.edu/geol_facpub)
- Kobler, A., Jülich, S. y Bloemertz, L. (2004). *El análisis de riesgo-una base para la gestión de riesgo de desastres naturales*. GTZ. Eschborn. Recuperado de: <http://www.gtz.de/disaster-reduction>
- Koyner, R. (2010). Informe de la gira a la Cuenca alta del río Palo Alto después de la inundación del domingo 22 de agosto de 2010.
- Lachman, R. (2012). Situación y perspectiva de Boquete en el Contexto de la Economía Nacional. INTRACORP. Recuperado de: <http://es.slideshare.net/lzeltzer/biblioteca-de-boquete-20120728>

- Lavell, A. (2001). Sobre la Gestión del Riesgo: Apuntes hacia una definición. Recuperado de: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd29/riesgo-apuntes.pdf>
- Lavell, A. (2002, noviembre). Gestión local del riesgo. Conceptos y experiencias en América Central. En Pensamiento global para el desarrollo local: (Edit.) Programa Delnet-Centro Internacional de la Organización Internacional del Trabajo. Num. 3. (pp. 58-64). Resumen del trabajo preparado para la Cumbre sobre Mitigación y Desastres. Nueva Delhi, India.
- Lavell, A. (2005a). Desastres y Desarrollo: Hacia un entendimiento de las formas de construcción social de un desastre: el caso del huracán Mitch en Centroamérica. En Fernández A. (comp.), Comarcas Vulnerables: Riesgos y desastres naturales en Centroamérica y el Caribe (p.11-44). Buenos Aires. Editorial CRIES
- Lavell, A. (2005b). Los conceptos, estudios y práctica en torno al tema de los riesgos y desastres en América latina: evolución y cambio, 1980-2004: el rol de la red, sus miembros y sus instituciones de apoyo. Secretaría General, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales-FLACSO. Documento en línea disponible en: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/ar/libros/flacso/secgen/lavell.pdf>
- Lavell, A. (2010a, marzo). Encuentros y Diferencias entre la Gestión del Riesgo de Desastre y la Adaptación al Cambio Climático. Ponencia presentada para el Taller Internacional sobre Adaptación al Cambio Climático y Reducción de Riesgos de Desastres: Orientaciones estratégicas para una acción integrada y sinérgica desde sus relaciones y diferencias teóricas y prácticas. Cuzco, Perú.
- Lavell, A. (2010b, septiembre). Gestión Ambiental y Gestión del Riesgo de Desastre en el Contexto del Cambio Climático: Una Aproximación al Desarrollo de un Concepto y Definición Integral para Dirigir la Intervención a través de un Plan Nacional de Desarrollo. Departamento Nacional de Planeación-DNP Subdirección de Desarrollo Ambiental Sostenible. Colombia.
- Lavell, A. (2011). *Desempacando la adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo: Buscando las relaciones y diferencias: Una crítica y construcción conceptual y epistemológica*. Proyecto UICN-FLACSO sobre Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático. Secretaría General de la FLACSO y La Red para el Estudio Social de la Prevención de Desastres en América Latina.
- Lavell, A. (2014). Disaster Risk Reduction and Public Investment Decisions: The Peruvian Case. Lima: Public Investment and Climate Change Adaptation Project (BMUB/GIZ) / Flacso.
- Lavell, A. y Maskrey, A. (2013). The Future of Disaster Risk Management: An On-Going Discussion. A Scoping Meeting for GAR 2015. Retrieved from: [http://www.unisdr.org/files/35715\\_thefutureofdisasterriskmanagement.pdf](http://www.unisdr.org/files/35715_thefutureofdisasterriskmanagement.pdf)
- Lavell, A., Oppenheimer, M., Diop C., Hess, J., Lempert, R., Li, J., Muir-Wood, R., and Myeong, S. (2012). Climate change: new dimensions in disaster risk, exposure, vulnerability, and resilience. In: Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, pp. 25-64. Retrieved from: [https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srex/SREX-Chap1\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srex/SREX-Chap1_FINAL.pdf)
- Leff, E. (2006). *La Ecología Política en América Latina. Un campo en construcción*. En Alimonda H. Los tormentos de la materia. Aportes para una Ecología Política latinoamericana. CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, Buenos Aires. Recuperado de: [http://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/pnabd332.pdf](http://bibliotecavirtual.clacsoLuhmann, N. (1998). Sistemas sociales: Lineamientos para una teoría general. Trad. Pappe, S. y Erker, B.; coord. Torres, J. Edi. Rubí, Anthropos, Universidad Iberoamericana, Centro Editorial Javeriano. España. 445 p.</a></p>
<p>Leonard, H. (1987). Natural Resources and Economic Development in Central America (Executive Summary). A Regional Environmental Profile. Retrieved from: <a href=)
- Ley No. 1..Gaceta Oficial No. 22.470. Panamá, 7 de febrero de 1994.
- Ley No. 44. Legislación de la República de Panamá. Panamá 5 de agosto de 2002.
- Ley No. 39. Gaceta Oficial. Panamá, 7 de julio de 2004.
- Ley No. 6. Gaceta Oficial Digital. Panamá, 1 de febrero de 2006.

- Ley No. 37. Gaceta Oficial Digital. Panamá, 29 de junio de 2009.
- Ley No. 61. Gaceta Oficial Digital. Panamá 23 de octubre de 2009.
- Ley No. 19. Legislación de la República de Panamá. Panamá, 3 de mayo de 2010.
- Ley No. 66. Gaceta Oficial Digital. Panamá, 29 de octubre de 2015.
- Lorenzo, O. (17 de octubre de 2009). Limpiarán el río Caldera. Periódico en Línea: La Estrella.com.pa. Documento en línea, disponible en:  
[www.laestrella.com.pa/mensual/2009/10/17/contenido/159283.asp](http://www.laestrella.com.pa/mensual/2009/10/17/contenido/159283.asp)
- Luhmann, N. (1998). *Sistemas sociales: Lineamientos para una teoría general*. Trad. Pappe, S. y Erker, B.; coord. Torres, J. Ed. Rubí, Anthropos, Universidad Iberoamericana, Centro Editorial Javeriano. España. 445 p.
- Luhmann, N. (2008). The autopoiesis of social systems. *Journal of Sociocybernetics*, 6, pp. 84-95. Retrieved from: <http://unizar.es/sociocybernetics/Journal/JoS6-2-2008.pdf#page=38>
- Mann, P. (Eds.). (1995). Geologic and Tectonic Development of the Caribbean Plate Boundary in Southern Central America. U.S.A. The Geological Society of America, Inc.
- Mansilla, E. (2000). Riesgo y Ciudad. México: Universidad Nacional Autónoma de México, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Arquitectura. Extraído en 2011 desde: <http://www.desenredando.org/public/libros/2000/ryc/RiesgoYCiudad-1.0.1.pdf>.
- Martín, J. (2005). Los factores definitorios de los grandes grupos de edad de la población: tipos, subgrupos y umbrales. *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, vol IX. Recuperado de: <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-190.htm>
- Maskrey, A. (1989). *El manejo popular de los desastres naturales*. Estudios de vulnerabilidad y mitigación. ITDG. Lima, Perú.
- Maskrey, A. (1998). El riesgo. En Maskrey, A. (Ed). *Navegando en brumas. La aplicación de los sistemas de información geográfica al análisis de riesgo en América Latina*, (p.10-29). Perú. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- Massiris, A. (2010). Ordenamiento territorial y procesos de construcción regional. Recuperado de: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/geografia/masir/1.htm>
- McKay, A. (2000). Clima y biodiversidad: una nueva clasificación de los climas de Panamá. *Rev. Cultural Lotería* 431: p. 47-61.
- MEF, Ministerio de Economía y Finanzas (2012). Informe: Panamá, un abordaje integral para avanzar en la inserción de criterios de reducción de riesgo en la inversión pública. Foro de Consulta sobre el Análisis de la Inversión Pública para la Reducción del Riesgo de Desastres. San Cristóbal de las Casas, México. 32 p.
- Montero, W., Camacho, E., Espinosa, A., y Boschini, I. (1994). Sismicidad y marco neotectónico de Costa Rica y Panamá. *Revista Geológica de América Central*, Vol. Esp. Terremoto de Limón, p. 73-82.
- Montero, W., Peraldo, G., Rojas, W. (1997). Proyecto de Amenaza Sísmica de América Central (Informe final). Universidad de Costa Rica. Escuela Centroamericana de Geología.
- Morell, K., Fisher D., Gardner, T. (2008). Inner forearc response to subduction of the Panama Fracture Zone, southern Central America. *Earth and Planetary Science Letters* 265, p. 82–95. Retrieved from: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
- Municipio de Boquete. (2008). *Plan de Ordenamiento Territorial Ambiental y Desarrollo Urbano de Boquete* [Base de Datos Digital]. Boquete, Chiriquí, Panamá. Intracorp Estrategias Empresariales.
- Narváez, L.; Lavell, A. y Pérez, G. (2009). *La Gestión de Riesgo de Desastre. Un enfoque basado en procesos*. Secretaría de la Comunidad Andina. 1ª ed. Lima, Perú.
- NHC, National Hurricane Center. (2014). Tropical Cyclone Advisory Archive. National Weather Service. Retrieved from: <http://www.nhc.noaa.gov/>
- Olcina, C. (2011). Riesgos naturales y Ordenación Territorial. Nuevos Contextos. Natural hazards and Spatial planning. New contexts. *Revista Proyección* 5, pp. 192-209. Recuperado de: [http://es.slideshare.net/sole\\_08091984/riesgos-naturales-y-ordenacin-territorial](http://es.slideshare.net/sole_08091984/riesgos-naturales-y-ordenacin-territorial)
- Oliver-Smith, A. (1999). “What is a disaster?”: Anthropological perspectives on a persistent question. On Oliver-Smith, A. and Hoffman, S. (eds.). *The Angry Earth*, p. 18-34. Taylor & Francis.

- Oliver-Smith, A. (2103, junio). *La metodología FORIN*. Ponencia presentada en el Curso-Taller Internacional de Investigaciones Forénsicas de Desastres Relacionados con la Ocurrencia de Deslizamientos, Tuxtla, México.
- Oliver-Smith, A., Alcántara, I., Burton, I. and Lavell, A. (2016). *Forensic Investigations of Disasters (FORIN): a conceptual framework and guide to research (IRDR FORIN Publication No.2)*. Beijing: Integrated Research on Disaster Risk. 56 p.
- Paniagua, S. (1999). Síntesis de algunos volcanes activos y peligrosos en América Central, prevención, preparación y mitigación. Escuela Centroamericana de Geología Universidad de Costa Rica.
- Peel, M., Finlayson, B. and McMahon, T. (2007). Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology & Earth System Sciences*, 11, 1633-1644.
- Pelling, M. (ed.). 2014. *Pathways for Transformation: Disaster risk management to enhance development goals*. Background Paper prepared for the 2015 Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction. Geneva, Switzerland: UNISDR. Retrieved from: <http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2015/en/bgdocs/Pelling,%202014.pdf>
- Plataforma Nacional de Reducción del Riesgo de Desastres (2012). Implementación del Nuevo Marco Político y Programático de la Reucción de Riesgo de Desastres en Panamá. Diagnóstico y Propuesta de Priorización de Actividades para el Desarrollo de Capacidades. Panamá. 23 p.
- PNUMA y CCAD, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) y Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (2005). *Geo Centroamérica. Perspectivas del medio ambiente 2004*. (Número de trabajo: DEW/0743/NA). Recuperado de: <http://www.bcienegociosverdes.com/Almacenamiento/Biblioteca/80/archivo.pdf>
- PNUD, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2014). Informe Nacional de Desarrollo Humano Panamá 2014. Panamá. 148 p.
- PNUD, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2015). Atlas de Desarrollo Humano Local: Panamá 2015. Panamá. 96 p.
- Ramakrishna, B. (1997). Proyecto de manejo de la cuenca río Caldera, Panamá. En *Estrategias de extensión para el manejo integrado de cuencas hidrográficas: conceptos y experiencias*. Serie de investigación y educación en desarrollo sostenible, 3, p. 118-128. Recuperado de: <http://desastres.unanleon.edu.ni/pdf2/2005/septiembre-octubre/parte1/pdf/eng/doc5715/doc5715-a.pdf>
- LA RED, Red de Estudios Sociales en Prevención de desastres en América Latina. (1992). La Red 1192-20012. Página web disponible en: <http://www.desenredando.org>
- Redhum, Red de información Humanitaria para América Latina y el Caribe. (2008). *Emergencias en la Región*. Recuperado de: <http://www.redhum.org/emergencia/>
- Resolución No. 004-98. Gobernación de la Provincia de Chiriquí. David, Chiriquí, Panamá, 21 de agosto de 1998.
- Resolución No. 30. Gaceta Oficial Digital. Panamá, 18 de mayo de 2007.
- Revenge, C., Murray S., Abramovitz, J., and Hammond, A. (1998). *Watersheds of the World: Ecological Value and Vulnerability*. Washington, DC: World Resources Institute. Retrieved from: <http://www.wri.org/publication/watersheds-world>
- Ribas, A. (1994), "Vulnerabilitat i adaptació al risc d'inundació a la ciutat de Girona: una perspectiva històrica", *Estudi General de Girona, monogràfic Geografia Històrica i Història del Paisatge*, 13, 233-246.
- Ribas, A. y Saurí, D. (2006). De la geografía de los riesgos a las geografías de la vulnerabilidad. En Nogué, J. y Romero, J. (Eds.). *Las Otras Geografías*, p. 285-300. Tirant Lo Blanch: Valencia.
- Robbins, P. (2012). *Political Ecology*. 2ªed. United Kingdom. John Wiley&Sons Ltd: Some definitions stress political economy, while others point to more formal political institutions; some stress environmental change, while others emphasize narratives or stories about that change. Own translation.
- Rogelis, M., J., Lam y F. Ramírez Cortés (2014). *Advances in Flood Risk Assessments for Data-Limited Changing Environments*. 6th International Conference on Flood Management, Sao Paulo, Brazil. [En línea]. Disponible en: <http://www.abrh.org.br/icfm6/proceedings/papers/PAP014415.pdf>. Fecha de consulta: 10 de septiembre de 2015.

- Romero, G. y Maskrey, A. (1993). Cómo entender los desastres naturales. En Maskrey, A. (comp.) Los desastres no son naturales (p. 6-10). Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- Rojer, M. (2011). Boquete Centenario, Florilegio Poético-Histórico. Panamá: Imprenta de la Universidad de Panamá.
- Sanahuja, H. (1999). El daño y la evaluación del riesgo en América Central. Una propuesta metodológica tomando como caso de estudio a Costa Rica. Red de Estudios Sociales en prevención de desastres en América Latina (LA RED). Recuperado de <http://www.desenredando.org/>
- Sánchez, M. (2001). Boquete rasgos de su Historia. Panamá: Culturama Internacional.
- Sánchez, Y. (2009). Reporte de susceptibilidad por inestabilidad de laderas en la subcuenca del río Caldera (potencial área de influencia por Amenaza Volcánica del Volcán Barú).
- Sherrod, D., Vallance, J., Tapia, A., and McGeehin, J. (2008). Volcan Baru; eruptive history and volcano-hazards assessment: U.S. Geological Survey Open-File Report 2007-1401, p. 33, 1 plate. Retrieved from: <http://pubs.usgs.gov/of/2007/1401/>
- Silva, I. (2003). Metodología para la elaboración de estrategias de desarrollo local. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social. Chile. Recuperado de: <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/7/13867/sgp42.PDF>
- SICA, Sistema de Integración Centroamericana (2010). Política Centroamericana de Gestión Integral de Riesgo de Desastres (PCGIR). Panamá. 24 p.
- SICA, Sistema de Integración Centroamericana. Mecanismo Regional de ayuda mutua ante desastres (2012). Manual de procedimientos del Ministerio de Relaciones Exteriores en caso de desastre. Panamá. 22 p.
- SINAPROC, Sistema Nacional de Protección Civil. (2008a). Informe de novedades. Situaciones de Inundaciones. Informe preliminar # 6. Centro de Operaciones de Emergencia (COE). Panamá.
- SINAPROC, Sistema Nacional de Protección Civil (2008b). Plan Nacional de Respuesta a Emergencias. Panamá. 84 p.
- Sistema de las Naciones Unidas (2014). Objetivo de Desarrollo del Milenio. IV Informe de Panamá 2014. Panamá. 226 p.
- Solano, D. (2011). Modelo para la participación ciudadana sostenible en los procesos de gestión de riesgos de desastres. XXIV Concurso del CLAD sobre Reforma del Estado y Modernización de la Administración Pública “Gestión de crisis, emergencias y desastres” Caracas.
- Solís, H. y Cuevas, J. (1995). Modelización hidrológica e hidráulica en la cuenca del río Caldera. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE). Panamá.
- Strahler, A. y Strahler, A. (2005). Physical Geography: Science and Systems of the Human Environment John Wiley & Sons, Incorporated, p. 794.
- Susman, P., O'Keefe, P., y Wisner, B. (1983). Global Disasters, a Radical Interpretation. En: K. Hewitt (ed.). Interpretations of Calamity, pp. 263-283. Londres: Allen & Unwin.
- Sutton, M. y Anderson E. (2010). *Introduction to Cultural Ecology*. United States of America: AltaMira Press
- Tapsell, S; McCarthy, S; Faulkner, H and Alexander, M (2010): Social Vulnerability and Natural Hazards. CapHaz-Net WP4 Report, Flood Hazard Research Centre – FHRC, Middlesex University, London. Retrieved from: [http://caphaz-net.org/outcomes-results/CapHaz-Net\\_WP4\\_Social-Vulnerability.pdf](http://caphaz-net.org/outcomes-results/CapHaz-Net_WP4_Social-Vulnerability.pdf): Vulnerability' has emerged as a central concept for understanding what it is about the condition of people that enables a hazard to become a disaster. Own translation.
- Taylor, M. and Alfaro E. (2005). Climate of Central America and the Caribbean. In: Encyclopedia of World Climatology. John E. Oliver (ed.), Springer, Netherlands. 183-189.
- Toral, J. y Ho, C. (2006). Monitoreo y análisis preliminar de la sismicidad alrededor de Boquete (Informe técnico). Universidad Tecnológica de Panamá. Centro Experimental de Ingeniería. Laboratorio de Ingeniería Aplicada. Sección de sismología.
- UNISDR, United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2005). Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la resiliencia de la naciones y las comunidades ante los desastres. Kobe, Hyogo, Japón. 25 p.

- UNISDR, United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2009). Terminology on Disaster Risk Reduction. Ginebra, Suiza. [www.unisdr.org](http://www.unisdr.org).
- UNISDR, Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres. (2013). *Cómo desarrollar ciudades más resilientes. Un Manual para líderes de los gobiernos locales*. [en línea]. Disponible en: [http://www.unisdr.org/files/26462\\_manualparalideresdelosgobiernosloca.pdf](http://www.unisdr.org/files/26462_manualparalideresdelosgobiernosloca.pdf). Fecha de consulta: 28 de diciembre de 2015.
- USGS, U.S. Geological Survey. (1993).
- USGS, U.S. Geological Survey. (2014). Earthquake Hazards Program. Retrieved from: <http://earthquake.usgs.gov/monitoring/?source=sitenav>
- United Nations (2012). The Demographic Yearbook 2012. Statistics Division of the United Nations Department of Economic and Social Affairs. Retrieved from: <https://unstats.un.org/unsd/demographic/products/dyb/dyb2012.htm>
- USDA, United States Department of Agriculture. (1961). Land-capability classification. Soil Conservation Service. Agriculture Handbook N° 210. Retrieved from: [http://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE\\_DOCUMENTS/nrcs142p2\\_052290.pdf](http://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/nrcs142p2_052290.pdf)
- USDA, United States Department of Agriculture. (1999). Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys Second Edition. Retrieved from: [http://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE\\_DOCUMENTS/nrcs142p2\\_051232.pdf](http://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/nrcs142p2_051232.pdf)
- UP, Universidad de Panamá. (1990). Desastres Naturales y Zonas de riesgo en Centroamérica: condiciones y opciones de prevención y mitigación. Instituto de Estudios Nacionales, p. 118.
- UTP, Universidad Tecnológica de Panamá y CEPREDENAC. (1992). Evaluación de la amenaza, estimación de la vulnerabilidad y del factor costo del riesgo, p.77.
- Van der Weert, Rob. (2009). Flooding of the Caldera river. Report PUM mission to Panama. Boquete.
- Van-Westen, C., Damen, M. y Feringa, W. (2013). National Scale Multihazard Risk Assessment. University Twente, Faculty of Geo Information Science and Earth Observation (ITC). Enschede, The Netherlands. [On line]. Retrieved from: [http://www.itc.nl/library/papers\\_2013/general/vanwesten\\_pprd\\_theory\\_2013.pdf](http://www.itc.nl/library/papers_2013/general/vanwesten_pprd_theory_2013.pdf): Each hazard is characterised by its location, area affected (size or magnitude), intensity, speed of onset, duration and frequency. Own translation.
- Verstappen, H., Van-Zuidam, R., Meijerink, A., and Nossin, J. (1991). The ITC system of geomorphologic survey: a basis for the evaluation of natural resources and hazards. Enschede: ITC. 89 Pp.
- Walker, P. (2005). Political ecology: where is the ecology? *Progress in Human Geography* 29, (1), pp. 73–82. doi: 10.1191/0309132505ph530pr: a dominant field of human environmental research in geography. Own translation.
- White, G. (1945). Human Adjustment to floods. A Geographical approach to the flood problem in the United States. Research Paper N°. 29, Chicago, Illinois: Floods are “acts of God,” but flood losses are largely acts of man. Human encroachment upon the flood plains of rivers accounts for the high annual toll of flood losses. Own translation.
- White, G. (1964). Choice of Adjustment to Floods. Department of Geography Research Papers, No. 93. Chicago: University of Chicago.
- Wilches-Chaux, G. (1993). La Vulnerabilidad Global. En Maskrey, A. (comp.) Los desastres no son naturales (pp. 11-44). Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- Wilches-Chaux, G. (1998). Auge, caída y levantada de Felipe Pinillo, mecánico y soldador o yo voy a correr el riesgo. Guía de LA RED para la gestión local del riesgo. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- World Bank and Global Facility for Disaster Reduction and Recovery - GFDRR. (2012). Managing Disaster Risks for a Resilient Future. The Sendai Report. Retrieved from: [https://www.gfdr.org/sites/gfdr/files/publication/Sendai\\_Report\\_051012\\_0.pdf](https://www.gfdr.org/sites/gfdr/files/publication/Sendai_Report_051012_0.pdf)
- XX Reunión Ordinaria de Presidentes Centroamericanos, República Dominicana y Belice (1999). Marco Estratégico para la Reducción de las Vulnerabilidades y Desastres Naturales en Centroamérica. Guatemala. 18 p.º

- Yamin, L., Ghesquiere, F., Cardona, O. y Ordaz, M. (2013). Modelación probabilista de la gestión del riesgo de desastre. El caso de Bogotá Colombia. Banco Mundial y Universidad de los Andes.
- Zinck, J. (1988). Physiography and soils, ITC Lecture Note SOL.4.1. Enschede: ITC. 156 Pp.
- Zinck, J. (2012). Geopedología. Elementos de geomorfología para estudios de suelos y de riesgos naturales. ITC Faculty of Geo-Information Science and Earth Observation Enschede: The Netherlands. 123 Pp.