

PATRONES SOCIOCULTURALES EN LAS PRÁCTICAS
CONSTRUCTIVAS HABITACIONALES Y SU INFLUENCIA EN
LA VULNERABILIDAD SÍSMICA: CASO DE ESTUDIO DE LA
LOCALIDAD PUERTO MOMOTOMBO, MUNICIPIO DE LA PAZ
CENTRO, DEPARTAMENTO DE LEÓN, NICARAGUA, 2017

*Socio-cultural patterns associated to housing construction
techniques and its effects in seismic vulnerability: a case study in
the locality Puerto Momotombo, Municipality of La Paz Centro,
Department of Leon, Nicaragua, 2017*

MARCELA GALÁN GAITÁN

KARLA PATRICIA JIMÉNEZ MIRANDA

Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Managua, Nicaragua

Recibido: 30 de septiembre de 2017. Aceptado: 23 de mayo de 2018.

RESUMEN

En este trabajo se exploran los patrones socioculturales que inciden en las prácticas constructivas residenciales en territorios con alta vulnerabilidad sísmica. A partir de un análisis que incluyó la recolección de datos cualitativos y cuantitativos, se identificaron las causas, naturaleza y repercusiones de estos patrones en la localidad Puerto Momotombo luego del sismo ocurrido en 2016. Apoyada en la teoría de la percepción social del riesgo, en esta investigación se argumenta que los diversos códigos, significados y formas de construir, así como de concebir el riesgo, se han traducido en prácticas constructivas deficientes que han generado una situación de vulnerabilidad acumulada en la localidad. Este trabajo constituye una apuesta por una nueva forma de abordar el estudio de riesgos. Se fundamenta en un modelo de evaluación que toma como referencia central las condiciones socioeconómicas y culturales de la población residente, y remarca la importancia

de considerar las formas en que socialmente se construye el riesgo.

Palabras clave: prácticas constructivas, percepción social del riesgo, vulnerabilidad, Puerto Momotombo.

ABSTRACT

This paper explores a series of socio-cultural patterns associated with housing construction in territories with high levels of seismic risk. By employing a methodology that combines qualitative and quantitative data collection, this research identified these patterns' causes, nature, and repercussions in the locality *Puerto Momotombo* after the earthquake in 2016. Informed by the theory on social construction of risk, it argues that diverse codes, set of meanings and ways held by inhabitants in the construction process have sustained deficient techniques resulting in a setting in which vulnerability has accumulated. Furthermore, this paper advocates for a new form

in understanding risk studies. It is rooted in an assessment model in which socioeconomic and cultural conditions held by residents are at the core of the analysis. It also stresses the importance of considering the socially constructed ways in which risk comes into being.

Keywords: construction techniques, social perception of risk, vulnerability, Puerto Momotombo.

1. INTRODUCCIÓN

Puerto Momotombo se emplaza en un puerto lacustre ubicado en el municipio de La Paz Centro, departamento de León. En el siglo XVI los conquistadores españoles fundaron en este territorio la ciudad de León, la primera capital de la provincia de Nicaragua (Arellano, 1993). En la actualidad Puerto Momotombo cuenta con más de tres mil habitantes y constituye el segundo centro poblacional de mayor importancia del municipio al proveer servicios y equipamiento a la zona norte de La Paz Centro (INIDE, 2008).¹ Esta localidad se encuentra amenazada por múltiples fenómenos naturales. Su ubicación a orillas del Lago de Managua (o Lago Xolotlán) y su cercanía al Volcán Momotombo la exponen a frecuentes inundaciones y fenómenos de orden geológico que son acentuados por la cercanía de fallas locales (Sampson y Sánchez, 2007).² Las afectaciones resultado de dos sismos ocurridos recientemente en 2014 y 2016 evidenciaron tales amenazas. La variedad de daños, que incluyó la

destrucción total y parcial de viviendas, demostró múltiples condiciones de vulnerabilidad.

Puerto Momotombo fue afectado por el sismo ocurrido el 10 de abril de 2014 de magnitud 6.2 en la escala Richter, cuyo epicentro se localizó al suroeste del Lago Xolotlán a cinco kilómetros al este de Nagarote y a una profundidad hipocentral de 10 kilómetros.³ El lugar que recibió mayores daños fue el sitio arqueológico ruinas de León Viejo, donde se asentó la primera capital de la provincia de Nicaragua. Dos años después, el 15 de septiembre de 2016 se produjo una serie de enjambres sísmicos; el primero con una magnitud 4.0 y a tres kilómetros de profundidad, y el segundo, de mayor intensidad, tuvo una magnitud de 5.9 con réplicas de 1.0 y 4.9 en la escala Richter.⁴ Las réplicas continuaron hasta el día 28, cuando ocurrió otro sismo de magnitud 5.4 a una profundidad de 2.9 kilómetros y con epicentro al norte de Puerto Momotombo.⁵ Los eventos sísmicos de 2014 y 2016 causaron daños a las viviendas en la localidad. A pesar de la falta de datos oficiales, la exploración realizada durante esta investigación demostró que el sismo ocurrido en 2016 causó mayores daños que el anterior.⁶ De las 990 viviendas existentes en Puerto Momotombo, 487, correspondientes al 49.19%, fueron afectadas.⁷

En Nicaragua la ocurrencia de fenómenos de orden sísmico ha generado esfuerzos dirigidos a entender las amenazas y los componentes del entorno que potencian el riesgo, así como sus

1. El sitio donde se asentó originalmente la ciudad de León fue abandonado por la continua actividad sísmica del Volcán Momotombo, que generó dos terremotos ocurridos en 1594 y 1610. La población exacta de Puerto Momotombo hasta 2005 era de 3,103 habitantes según cifras del Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE) a partir del VIII Censo de Población y IV de Vivienda 2005.

2. La actividad geológica ha definido la historia de la localidad. Durante la época colonial, la ciudad de León tuvo que ser trasladada a su sitio actual en 1610 por la intensa actividad del Volcán Momotombo, que produjo un terremoto. También las inundaciones han constituido parte de graves amenazas. Durante el Huracán Mitch en 1998, el nivel de las aguas del Lago de Managua incrementó y obligó al desplazamiento temporal de los habitantes de Puerto Momotombo.

3. Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (Ineter). Nota sísmica informática 1. Disponible en: <http://www.ineter.gob.ni/sismo6.2/nota%20informativa%201.pdf>

4. *El 19 Digital* (2016, 15 de septiembre). Compañera Rosario: Especialistas de Ineter localizan falla que produjo sismo de 5.9 grados. Disponible en: <https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:46512-companera-rosario-especialistas-de-ineter-localizan-falla-que-produjo-sismo-de-59-grados>

5. *El 19 Digital* (2016, 28 de septiembre). Sismo de 5.4 sacude gran parte del territorio nacional. Periódico local gubernamental, disponible en: <https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:47065-sismo-de-54-sacude-gran-parte-del-territorio-nacional>

6. Información obtenida en una visita al centro de salud de Puerto Momotombo durante el proceso preliminar de investigación.

7. *El Nuevo Diario* (2016, 30 de septiembre). Suman 487 las viviendas afectadas por sismo de 5.4 grados. Disponible en: <https://www.elnuevodiario.com.ni/nacionales/405941-suman-487-viviendas-afectadas-sismo-5-4-grados/>

probabilidades de impacto (Prado, 2015).⁸ Sin embargo, el estudio de la interacción de estos aspectos en conjunto con condiciones particulares de vulnerabilidad no ha gozado de la misma atención. Dichas condiciones denotan procesos en los que agentes sociales, de forma colectiva, contribuyen a la creación de contextos y entornos de riesgo (Lavell, 2003). En este sentido, el presente trabajo se inscribe en esta necesaria discusión y se preocupa por la construcción social de condiciones de vulnerabilidad frente a amenazas de origen sísmico. En esta construcción, las percepciones de la población referentes al riesgo poseen una incidencia crucial para un entendimiento profundo y un tratamiento integral de las amenazas. El presente estudio de caso tiene como propósito analizar los riesgos sísmicos a partir del examen de patrones socioculturales referidos a prácticas constructivas en los habitantes de la localidad (Fitcher, 1997).⁹

Las preguntas de investigación se centran en la incidencia de estos patrones en las prácticas constructivas de espacios habitacionales en Puerto Momotombo, teniendo como referencia los daños ocasionados por el evento sísmico del año 2016. Para ello fue necesario, en principio, examinar los factores que determinaron el nivel de daños ocasionados. Luego, se analizó la relación de los patrones socioculturales con prácticas constructivas concretas que se llevaron a cabo como respuesta al evento geológico. Igualmente, interesó distinguir y evaluar los tipos de intervención —institucional y colectiva— que se han efectuado en el marco de procesos de acompañamiento y supervisión en materia constructi-

va. En síntesis, en este trabajo se interrogó sobre las formas en las que las consecuencias de acontecimientos sísmicos, como el de 2016, pueden constituir aprendizajes con el fin de promover construcciones seguras en localidades con alto riesgo sísmico.

Al prestar atención a los patrones socioculturales en prácticas constructivas, esta investigación se enmarca en los estudios de gestión de riesgos desde una perspectiva social de los desastres. En la década de 1940 este enfoque fue propuesto por el geógrafo Gilbert White. Su trabajo destacó el rol de la percepción social de las amenazas en las decisiones que las poblaciones efectuaban para crear espacios más seguros; por ejemplo, las motivaciones para que una población decida asentarse en una llanura de inundación o en la ladera de un volcán activo. En ese sentido, White puso de relieve las causas humanas, no sólo las naturales, de los desastres (White, Burton y Kates, 1968a, 1978b; White, 1975).

En la década de 1980 una preocupación similar a la de White inspiró los trabajos de un conjunto de profesionales en América Latina que empezaron a reflexionar sobre la construcción social de la gestión de riesgos. Al observar las trágicas consecuencias de los desastres naturales en la región, en 1992 se formó la Red de Estudios Sociales en la Prevención de Desastres en América (La Red) cuyo aporte conceptual ha sido la incorporación de la variable vulnerabilidad en el campo de los estudios de gestión de riesgos. Su planteamiento no desconoce la importancia de las amenazas naturales, pero subraya la necesidad de explorar los aspectos sociales que potencian la vulnerabilidad de las poblaciones (Lavell, 1999).¹⁰

Este debate académico se ha enriquecido con las propuestas de especialistas influenciados por una perspectiva culturalista y quienes han acuñado los conceptos de percepción social del riesgo y vulnerabilidad social. Virginia García Acosta (2005) destacó que las percepciones de la población sobre los riesgos son construcciones propiamente sociales que remiten a la producción y

8. Durante el último foro “Vulnerabilidad y Riesgo Sísmico en Nicaragua” realizado en 2015, se divulgaron resultados de los más recientes estudios sobre sismicidad, fallas geológicas, características de suelo, estadísticas de impacto sísmico y estimación de probabilidades de impacto para la ciudad capital.

9. Los patrones socioculturales constituyen modelos de comportamiento o conducta que expresan tradiciones, costumbres, normas y prácticas compartidas por un grupo en un sitio determinado; por ejemplo, las técnicas de construcción para espacios habitacionales, las formas en las que planean y ejecutan las construcciones, así como las formas en las que se reproducen en una comunidad y las actitudes vinculadas a la ocupación de los espacios habitacionales ante la ocurrencia de un fenómeno natural (Fitcher, 1997: 177).

10. El sitio web de La Red está disponible en: <http://www.desenredando.org/>

reproducción de condiciones de vulnerabilidad. Asimismo, como ha apuntado M. Laura Ferrari, éstas se fundamentan en imágenes construidas provenientes del medio y de experiencias previas ante una situación de riesgo, y en cuya producción inciden factores diferenciadores como género, edad y nivel cultural (2010: 13-33).

En tanto, la vulnerabilidad social ha sido entendida como un conjunto de antecedentes de carácter económico, político y social que dan cuenta de una diversidad de formas en que se construyen contextos de fragilidad en los cuales, por ejemplo, las dificultades en adaptación al medio físico acarrearán amenazas y factores de riesgo (Lavell, 1989; Wilches-Chaux, 1993; Blaikie, 1996; Cardona, 2001). En síntesis, ambas categorías contribuyen a entender la construcción de la vulnerabilidad como un fenómeno en el que la visión y la actividad humana poseen un rol central en la configuración de la fase inicial de amenaza, pasando por el riesgo y, finalmente, por el desastre (Lavell, 1989).¹¹

Ante la ocurrencia de fenómenos sísmicos en Nicaragua, las autoridades y profesionales involucrados en la gestión del riesgo han brindado explicaciones únicamente desde la geología y ciencias afines. A pesar de la creciente aceptación de la necesidad de concebir estudios integrales en materia de gestión de riesgo, el conocimiento sobre las condiciones sociales que intervienen en la generación de desastres en Nicaragua se encuentra sumamente limitado. Esta investigación constituye una apuesta por una nueva forma de abordar el estudio de riesgos. Se fundamenta en un modelo de evaluación que toma como referencia central las condiciones socioeconómicas y culturales de la población residente y remarca en la importancia de considerar las formas en que socialmente se construye el riesgo. Además del aporte a la comunidad académica, este enfoque posee una utilidad práctica para orientar la implementación de acciones adecuadas en la reducción de desastres al integrar las condiciones

del entorno social, la conducta de los habitantes y las realidades a nivel nacional.

2. METODOLOGÍA

Este trabajo de investigación se desarrolló a partir de una metodología que integró el uso de técnicas de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos. Para el trabajo con datos cuantitativos se efectuó una medición numérica y un estudio estadístico con el fin de establecer con exactitud patrones de conducta de la población asociados a las prácticas constructivas. En tanto, a través del enfoque cualitativo se recopilaron descripciones y observaciones que desde las voces de los residentes brindaron la posibilidad de recrear un panorama del proceso de construcción del riesgo sísmico en Puerto Momotombo.

En principio se efectuó un trabajo de revisión documental. La lectura de fuentes secundarias, de carácter oficial y académico, permitió establecer un panorama descriptivo del contexto sociohistórico y económico de esta localidad. Además, sirvió de fundamento para el diseño de los instrumentos de recopilación de datos tanto cuantitativos como cualitativos.

Luego de la revisión documental se llevó a cabo una fase de trabajo de campo. En ella se implementó una serie de instrumentos, como cuestionario de encuesta, entrevistas, talleres comunitarios, mapeos colectivos y observaciones no participantes destinados a recopilar datos. Los cuestionarios de encuesta proporcionaron una descripción numérica de tendencias demográficas y patrones culturales a partir de una muestra inicial representativa de 277 viviendas de un total de 990 distribuidas en cinco barrios.¹² Esta muestra se diseñó a partir del criterio aleatorio simple, siguiendo una estratificación por barrios y una heterogeneidad en cada núcleo domiciliar que cumpliera con los siguientes criterios: resi-

11. El término vulnerabilidad social fue acuñado por primera vez dentro del campo de estudios de riesgo por Allan Lavell en 1989.

12. Información obtenida en una visita al centro de salud de Puerto Momotombo durante el proceso preliminar de investigación.

dencia en la localidad y el hogar, parentesco con la persona cabeza de familia y mayoría de edad (18 años). El diseño de instrumentos incluyó la elaboración de un cuestionario para encuesta semiestructurada, así como guías metodológicas para talleres y mapeo colectivo.

Sin embargo, surgieron ciertas dificultades que impidieron efectuar el cuestionario de encuesta en todos los barrios, por lo que se decidió cambiar la muestra representativa.¹³ Como alternativa, se optó por crear un universo total de muestra en dos barrios seleccionados, Miralago y Solidaridad, los más afectados por el sismo de 2016. Al reducir el universo de 990 a 530 viviendas, correspondientes a 490 en el barrio Miralago y 40 en el barrio Solidaridad, se obtuvieron 223 unidades muestrales, de las cuales se aplicaron 220 cuestionarios de encuesta. La muestra se estimó con una certeza del 95% ($Z = 1.96$) y un error estándar del 5% y un $n = 220$ donde N : tamaño de la población de estudio; n : tamaño de la muestra; Z : certeza; p : probabilidad de ocurrencia del evento; q : probabilidad de no ocurrencia del evento; d : error estándar de la muestra.

FIGURA 1. Fórmula para calcular el tamaño de la muestra conociendo el tamaño de la población

$$n = \frac{Nz^2 pq}{d^2 (N - 1) + z^2 pq}$$

Fuente: Badii, Castillo y Guillén (2018).

El proceso de diseño del cuestionario se basó en la operacionalización de variables indepen-

dientes y explicativas, vinculadas a la caracterización de las viviendas y sus habitantes, así como información relacionada con las consecuencias del sismo de 2016, sobre todo de la evaluación de los daños.¹⁴ En total se aplicaron 220 cuestionarios en ambos barrios durante siete días. El análisis de datos fue de tipo bivariado y a partir del cual se definieron variables independientes, dependientes y de control con el propósito de crear un modelo explicativo sobre algunas de las causas asociadas a la construcción social del riesgo en la localidad. Tomando en cuenta las relaciones de dependencia entre las variables, se generaron cuadros cruzados, gráficas de relación de aproximación, así como cuadros y gráficas de frecuencias.

Las entrevistas llevadas a cabo fueron semiestructuradas y contribuyeron no solamente a identificar percepciones de la realidad en materia de riesgo sísmico, sino a crear una interacción directa con los residentes de la comunidad. El universo de las entrevistas fue de nueve personas (siete hombres, dos mujeres) con un rango de edad de 41 a 69 años. Se siguió un criterio de representatividad de género al priorizar a los varones entrevistados, puesto que durante la realización del taller comunitario FODA participaron mayor cantidad de residentes mujeres. Las entrevistas se efectuaron durante dos días y contaron con la participación del responsable de la oficina de Gestión de Riesgos de la Alcaldía Municipal de La Paz Centro. Para contrastar y corroborar la información obtenida de las entrevistas, se empleó triangulación de datos con otras fuentes, como las de tipo documental.

La técnica taller comunitario FODA brindó insumos para la interpretación de los datos cuantitativos a partir de la recolección de puntos de vista de los participantes sobre las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas presentes en la localidad para enfrentar los desastres naturales. El universo de participantes fue de nueve residentes, de quienes ocho fueron mujeres. El

13. La muestra inicial se modificó debido a problemas para llevar a cabo los cuestionarios de la encuesta en tres barrios —Martín Roque, Julio Fernando Loáisiga y Patricio Argüello—, puesto que los residentes se negaron a participar. Además, es importante anotar que durante el diseño de los instrumentos de investigación no se tomaron en cuenta variables relacionadas con la evaluación de daños respecto a la vida útil de la vivienda (antigüedad), con la demanda de vivienda, suelo urbano y servicios, así como los que mostraban patrones en la tenencia de la tierra (legalización). Con toda seguridad estos componentes son relevantes para establecer una perspectiva urbana de los procesos de configuración de escenarios de riesgo; sin embargo, tal estudio está fuera del alcance de este trabajo.

14. El cuestionario contempló cuatro secciones: (1) generalidades de la vivienda y datos personales; (2) datos socioeconómicos de la familia; (3) datos de la vivienda, y (4) datos sobre los daños y el sismo de 2016. La aplicación del cuestionario permitió realizar un inventario de daños.

taller de cartografía social o mapeo colectivo contó con 10 participantes divididos equitativamente por sexo y con un rango de edades entre 18 y 85 años. El trabajo colectivo incluyó la identificación de la ubicación de viviendas con mayores daños sísmicos como las del Barrio Miralago, zonas habitadas, de cultivo e inundables, hitos en la localidad, equipamiento, rutas de evacuación y fallas sísmicas. El resultado fue un valioso material cartográfico de utilidad para diseño de proyectos de prevención de desastres.

La observación no participante generó explicaciones de aspectos socioculturales que complementaron la recopilación de datos por otros medios; por ejemplo, sirvió para identificar actividades y espacios de socialización, así como ciertos aspectos de la reconstrucción de viviendas que incluyen técnicas y materiales empleados.

3. CARACTERIZACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.1. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS E HISTÓRICAS

Puerto Momotombo se localiza al este del municipio de La Paz Centro, a 13 km de la ciudad del mismo nombre. Limita al norte con las comunidades La Fuente y Tecuaname, al sur con Lago Xolotlán, al este con la comunidad Papalonal y al oeste con la comunidad La Sabaneta (INIDE, 2008). Posee un alto valor histórico e importancia nacional por encontrarse en su emplazamiento el Patrimonio Histórico Cultural de la Humanidad Sitio “Ruinas de León Viejo”. La primera ciudad colonial de Nicaragua que fue fundada en 1524 y sus restos descubiertos en 1968. Es considerado el único vestigio urbano de una ciudad colonial del siglo XVI asentada en América (Obando, 2003).

MAPA 1. Ubicación del área de estudio



Fuente: elaborado por la arquitecta Karla Patricia Jiménez Miranda.

Según entrevistas realizadas, la localidad posee aproximadamente 50 años de haberse conformado (J. A. Castillo, comunicación personal con Sadya Jiménez en Puerto Momotombo, 13 de junio de 2017, y Ramiro García, comunicación personal a J. Martínez en Puerto Momotombo, 8 de mayo de 2017). Los principales flujos migratorios respondieron al auge de las actividades pecuarias en la zona y a la instalación de la planta geotérmica “Ormat Momotombo Power Plant” (Planta Patricio Argüello Ryan) a orillas del Volcán Momotombo en 1989. En su mayoría fueron pobladores de zonas aledañas quienes emigraron motivados por la búsqueda de mejores condiciones económicas. Desde su conformación, el fenómeno migratorio determinó la morfología urbana. La inmigración generó, además de un incremento poblacional, la ocupación del asentamiento sin planificación y en zonas no aptas para el desarrollo habitacional pues son inundables. Además, la localidad se desarrolló en la cercanía de fallas sísmicas y amenazas volcánicas (Aguilar, 2002).

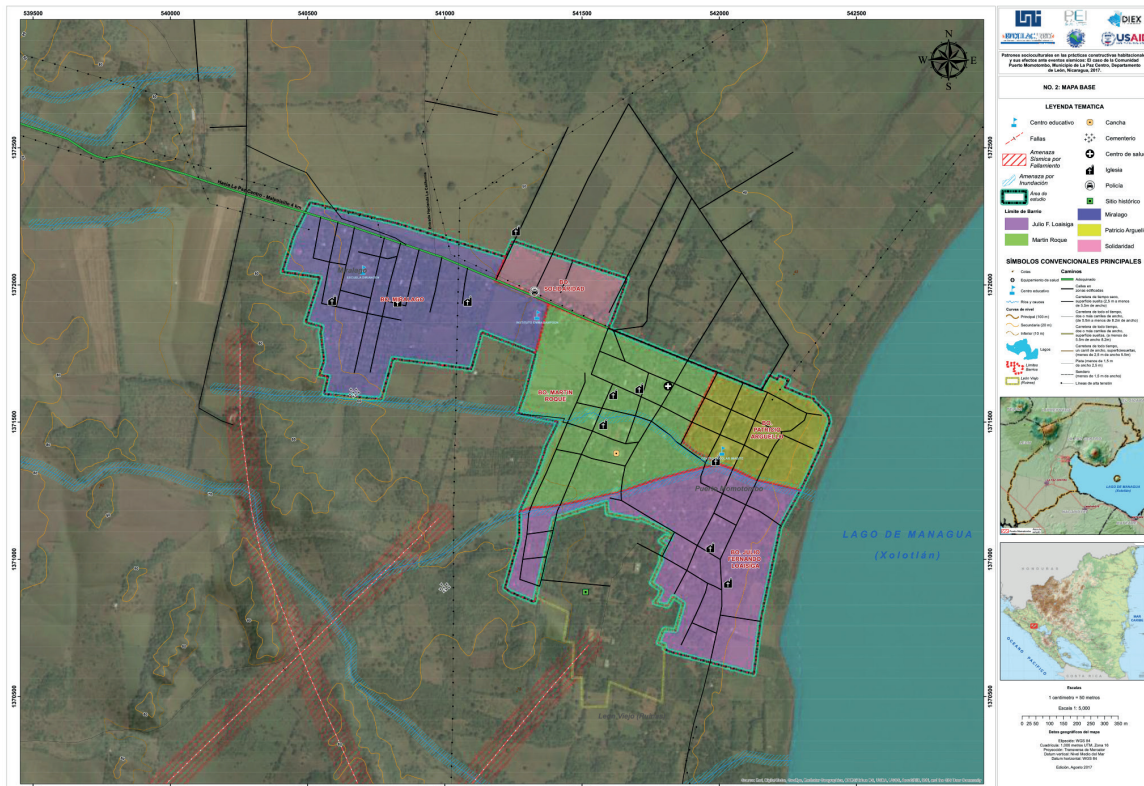
3.2. CARACTERÍSTICAS ADMINISTRATIVAS

Puerto Momotombo es el segundo centro poblacional de mayor importancia en el municipio de La Paz Centro. En términos administrativos se divide en cinco barrios: Patricio Arguello, Martín Roque, Julio Fernando Loaisiga, Miralago y Solidaridad. Cuenta con los servicios de agua potable y energía eléctrica. Sin embargo, carece de alcantarillado sanitario. Existen dos escuelas donde se imparte enseñanza primaria y un instituto de enseñanza secundaria. Asimismo, funciona un puesto de salud que brinda atención diaria y además atiende a los poblados próximos como Papalonal, Cuatro Palos, La Sabaneta, La Fuente y El Socorro.¹⁵

De acuerdo con el IV Censo de Vivienda (INIDE, 2008), existen 804 viviendas de las cuales 676 están ocupadas con una densidad domiciliar pro-

15. Los barrios Miralago y Solidaridad son los de más reciente conformación. Surgieron como respuesta a la reubicación de pobladores afectados por inundaciones, como fue el caso del Huracán Mitch en el año 1998.

MAPA 2. Mapa base de la comunidad



Fuente: elaborado por la arquitecta Karla Patricia Jiménez Miranda.

medio de 4.59 hab/viv. Además, se contabilizan 77 viviendas en mal estado, que corresponden al 11.39% del total. Las viviendas se caracterizan por el uso de materiales fabricados en la zona; por ejemplo, del total de viviendas existentes, 421 (62.28%) están construidas con ladrillo de barro.

3.3. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS
Según el VIII Censo de Población y IV de Vivienda 2005, Puerto Momotombo posee una población de 3,103 habitantes (correspondiente al 12% de la población municipal). Para el año 2017 la Alcaldía de La Paz Centro estimaba un total de 3,500 residentes. De acuerdo con la metodología de “necesidades básicas insatisfechas”, las autoridades edilicias proyectan que la localidad posee un índice de pobreza alto. Ello se evidencia en fenómenos como hacinamiento, construcciones habitacionales inadecuadas, acceso limitado a servicios básicos como aguas residuales, bajos niveles educativos y precariedad económica a pesar de que los residentes cuentan con recur-

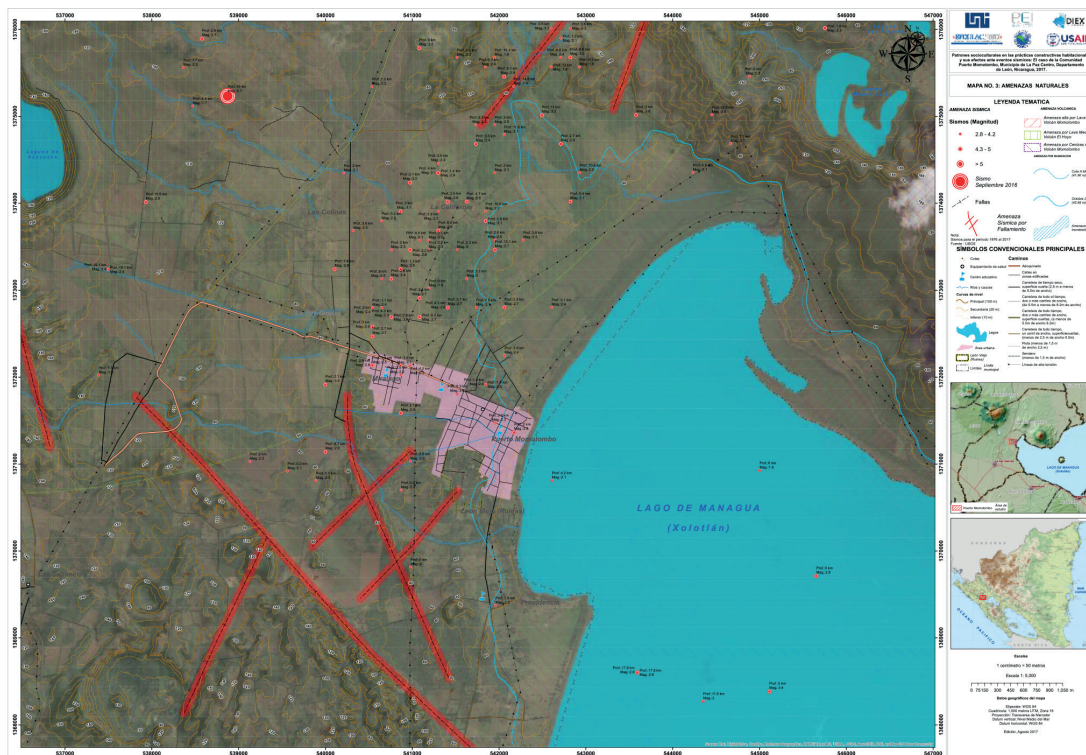
sos turísticos en la zona, como el sitio histórico León Viejo (INIDE, 2008).

Las principales actividades económicas son la agropecuaria y la pesquera. Las haciendas de la zona se dedican a la producción lechera y son fuentes de empleo; entre ellas se encuentran La Providencia, El Socorro y La California. Además, los habitantes desarrollan actividades complementarias a la pesca, como reparación de redes, acopio y comercialización de peces en poblados cercanos como La Paz Centro, León y Managua (Sampson y Sánchez, 2007).

3.4. AMENAZAS

Puerto Momotombo se encuentra asentado en una zona volcánica activa y a orillas del Lago Xolotlán, lo que lo hace susceptible a amenazas como sismos, erupciones volcánicas e inundaciones. Las amenazas sísmicas tienen su origen en tres fuentes sismo-genéricas. La primera, y de mayor recurrencia, es causada por los volcanes Momotombo y Pilas-El Hoyo, ubicados al norte

MAPA 3. Mapa de amenazas de Puerto Momotombo



Fuente: elaborado por la arquitecta Karla Patricia Jiménez Miranda.

y noroeste de la localidad. Éstos pueden provocar la ocurrencia de terremotos de magnitudes intermedias de entre 5.0 y 6.5 con profundidades superficiales. Un ejemplo de su potencial son los enjambres sísmicos; por ejemplo, en septiembre de 1999, 70 viviendas resultaron dañadas y en septiembre de 2016 un sismo de magnitud 5.9 produjo un total de 2,050 réplicas. Las otras dos fuentes asociadas a sismos son: las fallas ubicadas en la zona del Lago de Managua y las fallas en territorio de la localidad.

Las erupciones están relacionadas con la presencia de dos volcanes activos: Momotombo y Pilas-El Hoyo. Todas las erupciones del Volcán Momotombo han ocasionado pérdidas económicas y humanas, como ocurrió en el sitio León Viejo en 1610. Por su parte, las inundaciones que se presentan con pendientes de terreno menores al 1%, reducen la capacidad de infiltración natural de las aguas pluviales por el aumento en los niveles del Lago de Managua.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

La exploración de algunos de los factores que han incidido en la afectación de las viviendas como consecuencia del sismo de septiembre de 2016 permitió establecer una aproximación con los patrones socioculturales que promueven las prácticas constructivas en Puerto Momotombo. Los hallazgos de investigación remiten a los siguientes aspectos que conforman estos patrones socioculturales: las formas tradicionales de construcción, apropiación del proceso constructivo y la convivencia con el riesgo sísmico.

4.1. LAS FORMAS TRADICIONALES DE CONSTRUCCIÓN

Las formas tradicionales de construcción se han consolidado a través de la autoproducción de las viviendas, un proceso que desde la conformación de la localidad ha respondido a las diferentes dinámicas y necesidades de las familias. De acuerdo con los relatos de residentes, las formas iniciales de construcción fueron viviendas

precarias en las que se utilizaba plástico como material de cerramiento a falta de recursos económicos. Estas construcciones fueron motivadas por la ocupación de un terreno con el propósito de establecer una permanencia legal en un futuro y se realizaron de manera informal, sin tomar en cuenta las condiciones del entorno. Al respecto, dos de los encuestados expresaron:

[...] yo nací aquí, 55 años de vivir aquí, vivíamos todos juntos a la orilla de la carretera, no tenía casa, era de plástico y de ripios, por mucho tiempo vivimos así. Luego salí beneficiada por las casas que regalaron los españoles de Santa Lucía, dicen (S. I. Gómez, comunicación personal con Sadya Jiménez, 8 de mayo de 2017).

[...] yo vivía cerca del cauce y perdí mi casa cuando la llena del lago, era de ripios y no estaba bien parada, con el sismo de hace tres años las casas se cayeron por la forma de construcción (E. R. Peñalba, comunicación personal con Sadya Jiménez, 8 de mayo de 2017).

Estas familias no se localizan en zonas de riesgo por voluntad propia sino movidas por la limitación impuesta por sus reducidos ingresos. En un momento inicial, estos territorios representaban la única opción para establecerse y habitar; en este sentido, el caso de los habitantes de los barrios Miralago y Solidaridad es ilustrativo. En un inicio se asentaron en zonas amenazadas por inundaciones y fueron reubicados en el sitio que habitan actualmente.

Posterior al sismo de 2016, las familias con viviendas afectadas decidieron improvisar un espacio dentro del mismo lote o domicilio. Para ello, han replicado formas de construcción precarias que utilizaron en un principio. Las técnicas incluyeron materiales de cerramiento como plástico, ripios, láminas de zinc y madera reutilizada. Es observable que la población opta por no abandonar sus lotes y, en cambio, resguardar sus bienes. La falta de recursos para efectuar reparaciones no impide que manifiesten una relación de apego tanto a los bienes como al espacio que han configurado

como hábitat. Estas formas de improvisación se deben comprender en el marco de problemas estructurales, como reducido acceso a educación formal, empleo informal o desempleo y precariedad económica, que estimulan el aumento de las condiciones de vulnerabilidad de la población. El VIII Censo de Población y IV de Vivienda 2005 muestran que el índice de educación en Puerto Momotombo es de 22.1, menor al índice total del municipio de La Paz Centro (17.6). Asimismo, el estudio *Educación en Nicaragua: Retos y oportunidades*, publicado en 2012, señaló que si bien el país posee una de las tasas más altas de finalización escolar, la calidad del aprendizaje es deficiente (Näslund-Hadley *et al.*, 2012).

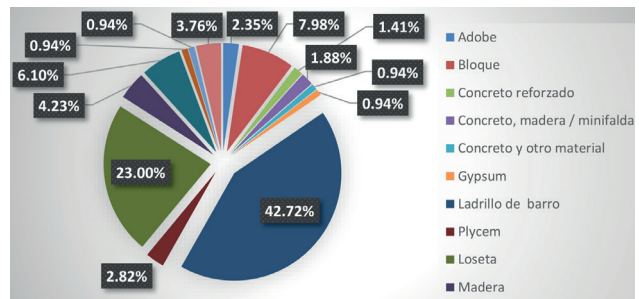
FOTO 1. Vivienda afectada por sismo y reparada con plástico negro



Fuente: Elaboración propia PEI-UNI 2017.

Actualmente la población implementa nuevas formas constructivas derivadas de prácticas tradicionales que crean espacios de bienestar habitacional. Un ejemplo de ello es el predominio del uso de materiales autóctonos de la zona, como ladrillo de barro. Además de estar ligados a mayores facilidades económicas para su acceso, la población vincula estos materiales con las condiciones climáticas confortables que generan dentro de la vivienda. Por ejemplo, a través de las encuestas se conoció que de 213 viviendas, 91 (42.72%) están construidas con este tipo de ladrillo.

ILUSTRACIÓN 1. Materiales utilizados para construir paredes en viviendas en Puerto Momotombo

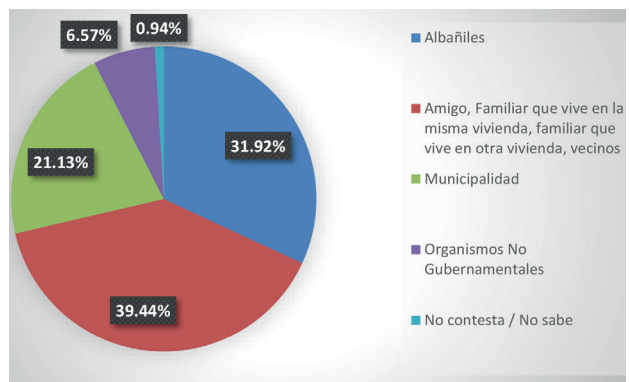


Fuente: arquitecta Jeaneth Romero/Equipo PEI-UNI, a partir del cuestionario de la encuesta, PEI-UNI 2017.

4.2. APROPIACIÓN DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

La apropiación de los procesos y de las formas tradicionales de construcción expresa las necesidades de las familias de la localidad. Un patrón que actualmente se emplea en las prácticas constructivas es la participación de los dueños en la construcción de sus viviendas. Con experiencia o sin ella, los dueños participan activamente en el seguimiento y supervisión del proceso, en caso que contraten albañiles. Según datos obtenidos del cuestionario aplicado, el 39.44% de los casos contaron con el apoyo de un amigo, vecino, familiar cercano, o bien un familiar residente de la misma vivienda.

ILUSTRACIÓN 2. Participantes en la construcción de la vivienda



Fuente: arquitecta Jeaneth Romero/Equipo PEI-UNI, a partir del cuestionario de la encuesta, PEI-UNI 2017.

Desde la perspectiva de la población, su participación o la de alguna persona de su confianza garantiza que su vivienda se construya como la han concebido y que sus familias estén más seguras. De igual forma, al participar en el proceso constructivo se genera un mayor sentido de pertenencia del bien inmueble. En su entrevista, Juan Castillo comenta:

[...] yo construí mi casa, figúrese para serle sincero, cuando no venía el albañil yo era el que la terminó de hacer, porque si usted mira bien aquella puerta quedó como un poco salidos los ladrillos, pero eso sí, va bien recargada de cemento porque mire, ha resistido eso y mire bajo la pobreza, que a veces uno quiere estar rápido en sus casas, entonces le puse dos alambres de púas para que se amarraran y clavado (J. A. Castillo Vargas, comunicación personal con Sadya Jiménez, Puerto Momotombo, 13 de junio de 2017).

En este sentido, en Puerto Momotombo existe una buena cantidad de viviendas con áreas que superan los 60 m². De acuerdo con las cifras recopiladas, 103 viviendas cuentan con un área de 61 m² o más, representando el 49% del total de la muestra. Estos datos contradicen las afirmaciones de la población que expresó que las malas prácticas constructivas existían por falta de recursos económicos; sin embargo, al analizar el área de las viviendas se evidencia que los residentes otorgan mayor importancia a la configuración de amplios espacios que a una construcción adecuada o progresiva. Es manifiesto un desconocimiento generalizado de cómo los procesos constructivos pueden ser progresivos y requerir menores inversiones iniciales sin poner en riesgo la calidad de la vivienda. La población de Puerto Momotombo decidió construir sin un plan previo que definiese aspectos de requerimientos y necesidades, como tampoco previeron la disponibilidad de recursos a invertir a mediano y largo plazos.

4.3. CONVIVENCIA CON EL RIESGO SÍSMICO
Las percepciones ante los peligros son diversas. Cada individuo o grupo social genera su propia

visión ante los riesgos y crea múltiples interpretaciones que determinan qué riesgos asumir y qué riesgos ignorar (Douglas y Wildavsky, 1982). El trabajo de entender la percepción del riesgo en Puerto Momotombo permitió identificar experiencias, expectativas o pensamientos de la población sobre las formas de construcción al considerar su condición de exposición a las amenazas sísmicas.

La población es consciente de que se encuentra asentada en zona de riesgo y que ha construido en una zona de amenaza; no obstante, los residentes no se sienten expuestos a éstas y van construyendo el riesgo en la medida en que realizan tomas de decisiones durante la construcción. Fue a partir de los sismos ocurridos en los tres últimos años y sus efectos negativos, que existe mayor conciencia del peligro y el riesgo. En palabras de uno de los residentes:

En su mayoría hay más cautela [...] desde el 10 de abril de 2014 la gente tiene más responsabilidad a construir, le ponen lo indicado de cemento, la viga, se recomienda que se haga viga sísmica, la intermedia y la corona (S. L. Rodríguez Rugama, comunicación personal con Sadya Jiménez, 8 de mayo de 2017).

Los datos de las entrevistas muestran que a partir de los sismos la percepción del riesgo respecto a la construcción de las viviendas se reflejaba en la incorporación de nuevas técnicas consideradas como seguras. Esta condición de seguridad está vinculada con el uso de materiales livianos para la construcción y algunos parámetros que los residentes consideran esenciales para que la vivienda no colapse, como el uso de viga sísmica, intermedia y corona, así como los porcentajes indicados de agua y cemento para la mezcla de aglutinante. Según lo expresa uno de los entrevistados:

[...] yo he andado en varias capacitaciones del Intae [Instituto Tecnológico Nacional] y donde vamos a los lugares es la minifalda, porque por lo menos usted tira o la piedra cantera o una viga sísmica abajo, encajan la piedra cantera y después

le deja caer la otra viga sísmica [...] y usted le pone plycem, y un plycem no lo va a matar, entonces ésa es la manera más [barata], y por lo menos las columnas que vayan tienen que ser este, levantadas con hierro, digamos, se ocupan dos perlines cuape para hacer una cajita que vaya hacia arriba, entonces comienza a pegar ahí (J. A. Castillo Vargas, comunicación personal con Sadya Jiménez, Puerto Momotombo, 13 de junio de 2017).

En ese sentido, en este trabajo se sostiene que la población es consciente del riesgo sísmico al que se encuentra expuesta; no obstante, comúnmente los residentes justifican la precariedad de las construcciones en directa relación a su condición económica. Ellos soslayan que las decisiones que toman durante el proceso constructivo poseen una gran incidencia en el aumento de los costos a largo plazo y por ello deciden construir más a un menor costo. Asimismo, los residentes no planificaron la construcción de viviendas seguras ante la ocurrencia de sismos porque desconocen cómo se lleva a cabo un adecuado proceso de construcción. La aplicación de los cuestionarios de la encuesta evidenció la falta de conocimientos sobre las normas constructivas que exige la Municipalidad, pues el 88.3% de los encuestados manifestó no conocerlas.

La solicitud de los respectivos permisos de construcción, que forma parte de las normas exigidas por la Municipalidad, constituye otro aspecto que respalda el planteamiento anterior. Como se puede observar en el siguiente cuadro, los datos demuestran que en la mayoría de viviendas afectadas por los eventos sísmicos, los dueños no solicitaron permiso de construcción.

5. CONCLUSIONES

El estudio del caso de la localidad Puerto Momotombo permitió ilustrar cómo los patrones socioculturales en las prácticas constructivas han incidido en la creación de condiciones de vulnerabilidad progresiva ante la ocurrencia de fenómenos sísmicos. Desde su conformación, Puerto Momotombo se localizó en zona de riesgo. Además, motivados por satisfacer las necesidades de contar con una vivienda, los miembros de las familias cuya mayoría experimentaba considerables limitaciones económicas, construyeron sus espacios habitacionales de manera sumamente precaria.

La problemática de construcción de viviendas precarias e informales posee raíces más profundas que las fundamentadas únicamente en la capacidad de las familias a acceder a terrenos o a

CUADRO 1. Conocimiento de las normas constructivas que exige la Municipalidad

¿ Tiene usted conocimientos sobre normas constructivas que exige la Municipalidad?	Frecuencia	Porcentaje %
Sí	25	11.7%
No	188	88.3%
Total	213	100.0%

Fuente: arquitecta Karla Jiménez/Equipo PEI-UNI, a partir del cuestionario de la encuesta, PEI-UNI 2017.

CUADRO 2. Viviendas afectadas que solicitaron permiso de construcción

		¿ Qué nivel de daño debido al sismo presenta la vivienda?			TOTAL
		Leve	Parcial	Total	
Para la construcción de su vivienda ¿ Solicitaron permiso de construcción?	Sí	11	12	2	25
	No	97	53	34	184
Total		108	65	36	209

Fuente: arquitecta Karla Jiménez/Equipo PEI-UNI, a partir del cuestionario de la encuesta, PEI-UNI 2017.

soluciones de viviendas en zonas seguras. Como hemos intentado poner de relieve a lo largo de esta investigación, las deficiencias de los espacios habitacionales y las condiciones de vulnerabilidad social de una localidad se enmarcan en problemas estructurales de la sociedad nicaragüense cuyas consecuencias afectan de forma directa y visible la capacidad de destinar recursos a las construcciones, tales como acceso a educación formal, tipo de ocupación, nivel de ingreso (Näslund-Hadley *et al.*, 2012).

Además de identificar factores determinantes y establecer el grado de vinculación entre las condiciones de vulnerabilidad y las prácticas constructivas, en esta investigación se detalló la situación actual de la población de la localidad Puerto Momotombo afectada a raíz del evento sísmico de 2016. Para efectuar el estudio se tuvo presente la estrecha relación entre la población y su contexto, con el fin de sugerir que tal dinámica ha incrementado su vulnerabilidad frente a posibles desastres. En primera instancia, se identificó el nivel educativo de la población como factor determinante en su baja capacidad para generar ingresos y, por consecuencia, en acceder al mercado formal del suelo. Ello asimismo generó el asentamiento en zonas no aptas para el desarrollo habitacional, así como en la producción de viviendas autoconstruidas de forma precaria. Ello es indicativo de que la situación actual ha sido producto de una condición preexistente de vulnerabilidad acumulada que fue detonada por la amenaza natural.

La vulnerabilidad acumulada ha generado, de igual manera, la necesidad de replicar patrones asociados a las formas iniciales de construcción en la comunidad. Así, por ejemplo, en la mayoría de viviendas afectadas los residentes han decidido improvisar nuevos espacios temporales de refugio con materiales como plástico, madera, láminas de zinc y otros reutilizados. En casos en los que las familias no cuentan con capacidad para improvisar, éstas deben permanecer dentro de las viviendas a fin de resguardar sus pertenencias, sin considerar que se encuentran exponiendo sus vidas de forma cotidiana.

El proceso de construcción y autoconstrucción de las viviendas expresa cómo la población de Puerto Momotombo ha generado sus propios códigos, significados y formas de construir. En general, estos patrones socioculturales se tradujeron en prácticas constructivas deficientes que han implicado la creación de una condición de vulnerabilidad originada por la construcción de viviendas. Observamos los casos de espacios habitables carentes de cimientos diseñados apropiadamente, construidos con cantidades reducidas de materiales o que no cuentan con una resistencia estructural adecuada.

Un elemento sobresaliente en el análisis de las condiciones de vulnerabilidad fue la falta de mano de obra calificada a cargo de las construcciones habitacionales. Los constructores locales carecen de conocimiento de normas, códigos y procedimientos constructivos por la ausencia de una preparación formal y por una base empírica débil. En muchos casos también sucede que el trabajo de construcción debe ceñirse a presupuestos reducidos porque los ingresos familiares son insuficientes para un diseño seguro; como respuesta, deben ahorrar haciendo uso de materiales de baja calidad o disminuyendo las cantidades de materiales requeridos. Para ilustrar estas estrategias de ahorro, por ejemplo, la población coloca el ladrillo de barro en forma de canto. El Reglamento Nacional de Construcción muestra que las pruebas de resistencia realizadas al sistema de mampostería se efectúan con ladrillos colocados en forma horizontal en su parte más estable con las especificaciones requeridas por la norma mínima de diseño. Por lo tanto, aunque no existe bibliografía nacional que rechace esta práctica, a partir de los daños observados en las viviendas de Puerto Momotombo se ha demostrado que tal colocación compromete la estabilidad estructural ante sismos.

La autoconstrucción de las viviendas constituye otro patrón social asociado a prácticas constructivas deficientes. Con experiencia o sin ella, los dueños optan por participar en el proceso constructivo con el objetivo de supervisar y brindar seguimiento al trabajo de albañilería.

Aunque podría parecer contradictorio a esta circunstancia, la población es consciente de la latente amenaza sísmica y perciben su participación en la construcción de sus viviendas como medida para asegurar espacios seguros. Usan materiales livianos porque estiman que de esta manera evitan mayores lesiones al momento de un sismo. Como hemos podido comprobar en esta investigación, las percepciones de convivencia con el riesgo sísmico que los residentes han creado se establecen, en primera instancia, al asociar la elección de ciertos materiales con la protección de su integridad física y de sus pertenencias, y en menor grado con las prácticas constructivas sísmo-resistentes.

Luego del sismo de 2016, la Municipalidad ha acompañado y capacitado a los miembros de la localidad en la puesta en práctica de planes de mitigación y evacuación ante fenómenos naturales. Sin embargo, es posible sugerir que tales esfuerzos no han tomado en consideración la incidencia de procesos que garanticen que se apliquen prácticas constructivas adecuadas en el territorio. En este sentido, la falta de divulgación y seguimiento a procesos constructivos amparados por las normas y requerimientos técnicos establecidos ha generado que la población no realice las gestiones y consultas previas requeridas ante la Municipalidad. De igual forma, no se cuenta con un control y supervisión de los procesos de ocupación del suelo. Éste se ha desarrollado de forma espontánea sin considerar la delimitación de zonas de riesgo; por ejemplo, existen viviendas asentadas sobre la cota de inundación del lago, zona que en años anteriores ha sido evacuada por el aumento del nivel de las aguas.

En síntesis, las formas como se ha construido socialmente el riesgo en la comunidad son diversas. Ellas han sido producto de circunstancias sociales y económicas de vulnerabilidad progresiva en el tiempo. Dichas condiciones fueron detonadas por una amenaza natural, en este caso el sismo de 2016. Como este estudio demuestra, los problemas socioeconómicos de carácter estructural maximizan los entornos de riesgo sísmico y son pertinentes de examinar con mayor deteni-

miento. Ellos dan cuenta de problemas concretos como el emplazamiento y construcción física de espacios habitacionales. A través del tiempo, las zonas habitacionales se han desarrollado de forma espontánea, carentes de algún tipo de planificación, control y seguimiento por parte de las instituciones locales y departamentales. Es por este motivo que la población se ha asentado en zonas de riesgo que contribuyen a formar escenarios de desastre ante la ocurrencia de una amenaza. En este estudio sobre la comunidad Puerto Momotombo las prácticas constructivas se han adaptado tanto a las limitadas posibilidades de inversión de las familias, como a sus códigos y formas de comprender el riesgo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar Noguera, B. (2002). *Diagnóstico situacional de riesgos en la Comunidad Puerto Momotombo*. Managua, Nicaragua: Defensa Civil-CARE.
- Arellano, J E. (1993). *León Viejo: Pompeya de América*. Managua: Instituto Nicaragüense de Cultura.
- Badii, M. H., Castillo, J., y Guillén, A. (2008). *Tamaño óptimo de la muestra*. México: Universidad Autónoma de Nuevo León. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/12491/1/A5.pdf>
- Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I, y Wisne, B. (1996 [1994]). *Vulnerabilidad: El entorno social, político y económico de los desastres*. (Traducción del original en inglés: Tercer Mundo Editores). Colombia: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (La Red).
- Burton, I., Kates, R., y White, G. F. (1968). *The Human Ecology of Extreme Geophysical Event. Natural Hazard Working Paper*, núm. 1. Cambridge: Oxford University Press.
- . (1978). *The Environment as Hazard*. Cambridge: Oxford University Press.
- Douglas, M., y Wildavsky, A. (1982). *Risk and Culture: An Essay on the Selection of Technological and Environmental Dangers*. Berkeley: University of California Press.
- Fitcher, J. (1997). *Sociología*. Barcelona: Herder.
- Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE). (2008). *La Paz Centro en cifras*. Disponible en: <http://www.inide.gob.ni/cen>

- sos2005/cifrasmun/leon/la%20paz%20centro.pdf. Consulta el 17 de agosto de 2017.
- Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (Ineter). (s/f). *Nota sísmica informática 1*. Disponible en: <http://www.ineter.gob.ni/sismo6.2/nota%20informativa%201.pdf>. Consulta el 17 de agosto de 2017.
- Lavell, A. (1989). *Vulnerabilidad social: La otra cara de los desastres*. México: El Día Latinoamericano.
- . (1999). Un encuentro con la verdad: Los desastres en América Latina durante 1998. *Anuario Político y Social de América Latina*, núm. 2, pp. 1-19. Disponible en <http://www.desenredando.org/public/articulos/1999/leald1998/LosDesastresEnAmericaLatinaDurante1998-1.o.o.pdf>
- . (2003). *Local Level Risk Management: From Concept to Practice*. Quito: Cepredenac/PNUD.
- Ministerio de Transporte e Infraestructura. (2017). *Actualización del Reglamento Nacional de la Construcción 2007*. Sección: “Norma mínima de diseño y construcción de mampostería”. Managua, Nicaragua.
- Näslund-Hadley, E., Meza, D., Arcia, G., Rápalo, R., y Rondón, C. (2012). *Educación en Nicaragua: Retos y oportunidades*. Managua: Nota técnica del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Obando Solano, A. (2003, enero-junio). León Viejo, patrimonio cultural de la humanidad. *Patrimonio Cultural Centroamericano*, 1(1): 28-40.
- White, G. F. (1975). La investigación de los riesgos naturales. En: Chorley R., *Nuevas tendencias de la geografía* (pp. 281-315). Madrid: Instituto de Estudios de Administración Local.
- Wilches Chau, G. (1993). La vulnerabilidad global. En: Maskrey, A. (Ed.), *Los desastres no son naturales* (pp. 11-44). Colombia: La Red/Tercer Mundo Editores.

ARTÍCULOS

- Ferrari, M. P. (2010). Percepción social del riesgo: Problemáticas costeras y vulnerabilidades en Playa Maganga (Chubut). *Revista Huella*, núm. 15, pp. 13-33. Disponible en: <http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/pubpdf/huellas/v15ao3ferrari.pdf>
- García Acosta, V. (2005, septiembre-diciembre). El riesgo como construcción social y la cons-

trucción social de riesgos. *Desacatos*, núm. 19, pp. 11-24. México: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/139/13901902.pdf>

PONENCIAS

- Cardona A., O. (2001, junio). *La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo. Una crítica y una revisión necesaria para la gestión*. Ponencia y artículo en la International Work-conference on Vulnerability in Disaster Theory and Practice. Holanda, pp. 1-18. Disponible en http://www.buyteknet.info/fileshare/data/ana_pla_sis_amb/Cardona.pdf

TESIS DE GRADO

- Sampson, N., y Sánchez, P. (2007). *Plan de Desarrollo Urbano de Momotombo 2007-2022*. Tesis de graduación inédita. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional de Ingeniería.

PERIÓDICOS DIGITALES

- Edición Web. (2016, 30 de septiembre). Suman 487 las viviendas afectadas por sismo de 5.4 grados. *El Nuevo Diario*. Disponible en: <https://www.elnuevodiario.com.ni/nacionales/405941-suman-487-viviendas-afectadas-sismo-5-4-grados>. Consulta el 22 de febrero 2018.
- El 19 Digital*. (2016, 15 de septiembre) Compañera Rosario: Especialistas de Ineter localizan falla que produjo sismo de 5.9 grados. *Diario El 19 Digital*. Disponible en: <https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:46512-companera-rosario-especialistas-de-ineter-localizan-falla-que-produjo-sismo-de-59-grados/>. Consulta el 20 de febrero de 2018.
- . (2016, 28 de septiembre). Sismo de 5.4 sacude gran parte del territorio nacional. *Diario El 19 Digital*. Disponible en: <https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:47065-sismo-de-54-sacude-gran-parte-del-territorio-nacional/>. Consulta el 20 de febrero de 2018.

Prado Reyes, Y. (2015, 28 de marzo). Realizan foro “Vulnerabilidad y Riesgo Sísmico en Nicaragua”. *Diario Digital El Pueblo Presidente*. Disponible en: <http://www.elpueblopresidente.com/noticias/ver/titulo:12952-realizan-foro-vulnerabilidad-y-riesgo-sismico-en-nicaragua/>. Consulta el 22 de agosto de 2017.

ENTREVISTAS CITADAS

Castillo Vargas, J. A., comunicación personal con Sadya Jiménez en Puerto Momotombo, 13 de junio de 2017.
Dávila, J., comunicación personal con Sadya Jiménez en Puerto Momotombo, 13 de junio de 2017.

García, R., comunicación personal a J. Martínez en Puerto Momotombo, 8 de mayo de 2017.
Gómez, J. J., comunicación personal con Sadya Jiménez en Puerto Momotombo, 13 de junio de 2017.
Gómez, S. I., comunicación personal con Sadya Jiménez en Puerto Momotombo, 8 de mayo de 2017.
Martínez Tijerino, J., comunicación personal con Sadya Jiménez en Puerto Momotombo, 8 de mayo de 2017.
Moya Espinoza, comunicación personal con Sadya Jiménez en Puerto Momotombo, 8 de mayo de 2017.
Peñalba Jirón, E. R., comunicación personal con Sadya Jiménez, 8 de mayo de 2017.
Rodríguez Rugama, S. L., comunicación personal con Sadya Jiménez, 8 de mayo de 2017.