

ASINEA 100



LA ASERTIVIDAD DEL ARQUITECTO EN SITUACIONES DE RIESGO

RESILIENCIA Y RESPONSABILIDAD DE LAS
INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LA FORMACIÓN
DESDE LA EXPERIENCIA A LA DIDÁCTICA

CENTRO UNIVERSITARIO DE ARTE, ARQUITECTURA Y DISEÑO
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

GUADALAJARA, JALISCO • OCTUBRE-NOVIEMBRE 2018

CREACIÓN

REFLEXIÓN

REALIZACIÓN

EDUCACIÓN

AGRADECEMOS A:

La Universidad de Guadalajara por haber apoyado a la realización de la 100ª Reunión Nacional de la ASINEA,

Al Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño por ser sede de la 100ª Reunión Nacional de la ASINEA.

A la Mtra. María Dolores del Río López, Presidenta del Comité Organizador del Congreso Internacional "LA ASERTIVIDAD DEL ARQUITECTO EN SITUACIONES DE RIESGO. Resiliencia y responsabilidad de las instituciones educativas en la formación desde la experiencia didáctica" ASINEA 100

CONSEJO DIRECTIVO

Mtro. Marcos Mazari Hiriart

Facultad de Arquitectura
Universidad Nacional Autónoma de México
Presidente

Mtra. María Dolores del Río López

Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño
Universidad de Guadalajara
Vicepresidenta Ejecutiva

Mtro. Juan Homero Hernández Tena

Facultad Mexicana de Arquitectura, Diseño y Comunicación
Universidad La Salle Ciudad de México
Vicepresidente Académico

Mtra. Iliíta Angélica Sauer Vera

Facultad de Arquitectura
Universidad Nacional Autónoma de México
Responsable de la Secretaría Técnica

Arq. Angélica Carlota Castro Félix

Departamento de Ciencias de la Tierra
Instituto Tecnológico de los Mochis
Vicepresidenta Región Noroeste

Arq. César Capistrán Sequeda

Departamento de Ciencias de la Tierra
Instituto Tecnológico de Chihuahua II
Vicepresidente Región Norte

Dra. María Teresa Ledezma

Facultad de Arquitectura
Universidad Autónoma de Nuevo León
Vicepresidenta Región Noreste

Arq. Judith Núñez Aguilar

Facultad de Arquitectura
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Vicepresidenta Región Centro

Mtro. Sebastián Alejandro Carrión Sánchez

Escuela de Arquitectura y Diseño
Instituto Universitario del Estado de México
Vicepresidente Región Metropolitana

Arq. Ezequiel Hernández Pérez

Departamento de Ciencias de la Tierra
Instituto Tecnológico de Pachuca
Vicepresidente Región Pacífico

Arq. Jaime Martínez Casados

Facultad de Arquitectura
Universidad de Sotavento
Vicepresidente Región Golfo

Mtro. Joel Hernández Ruiz

Facultad de Arquitectura
Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca, C.U.
Vicepresidente Región Sur

Arq. José Gregorio Choza Hernández

Departamento Ciencias de la Tierra
Instituto Tecnológico de Campeche
Vicepresidente Región Este

Dr. Carlos Octavio Cruz Sánchez

Facultad de Arquitectura
Universidad Autónoma de Chiapas
Presidente del Consejo Consultivo

CENTRO UNIVERSITARIO DE ARTE, ARQUITECTURA Y DISEÑO, UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Mtro. Ernesto Flores Gallo

Rector

Dr. Francisco Javier González Madariaga

Secretario Académico

Mtra. Eva Guadalupe Osuna Ruiz

Secretaria Académica

Lic. Ángel Igor Lozada Rivera Melo

Secretario de Vinculación y Difusión Cultural

Mtro. Tenoch Huematzin Bravo Padilla

Coordinador Licenciatura en Arquitectura

COMITÉ EDITORIAL

Iliíta Sauer

Dirección editorial ASINEA

Coral Velázquez Alvarado

Coordinación editorial

Acela Rocío Cervantes García

Diseño Editorial

Primera edición: abril 2020

D.R. © Asociación de Instituciones de la Enseñanza de la Arquitectura de la República Mexicana, A.C, Emiliano Zapata 37, Centro de la Ciudad de México, Área 1, Cuauhtémoc, C.P. 06000, Ciudad de México.

e-ISBN: En trámite

El contenido de los artículos es responsabilidad de los autores y no refleja necesariamente el punto de vista del consejo directivo y/o consultivo o de los miembros de la Asociación.

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin autorización escrita del titular de los derechos de los artículos.

Hecho en México

ASINEA 100



LA ASERTIVIDAD DEL ARQUITECTO EN SITUACIONES DE RIESGO

RESILIENCIA Y RESPONSABILIDAD DE LAS
INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LA FORMACIÓN
DESDE LA EXPERIENCIA A LA DIDÁCTICA

CENTRO UNIVERSITARIO DE ARTE, ARQUITECTURA Y DISEÑO
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

GUADALAJARA, JALISCO • OCTUBRE-NOVIEMBRE 2018

CREACIÓN

REFLEXIÓN

REALIZACIÓN

EDUCACIÓN

CREACIÓN

EL DISEÑO Y PROYECTO ARQUITECTÓNICO ANTE LAS SITUACIONES DE RIESGO

7

Acciones resilientes del Plan de Conservación del Centro Histórico de San Luis Potosí y su incidencia en la equidad del uso del espacio	8
Martha Yolanda Pérez Barragán Ana María Delgadillo Silva Gabriela Berenice Hentschel Montoya	
El arraigo y el riesgo por inundación en asentamientos costeros	18
Reyna Parroquin Pérez Ma Guadalupe Noemi Uehara Guerrero	
El concepto de homeostasis en el diseño arquitectónico	30
José de Jesús Ortega Martínez	
El diagrama como herramienta para la identificación y comprensión de componentes de riesgo en el diseño arquitectónico	43
Yatzin Yuriel Macías Ángeles	
El diseño urbano ante fenómenos meteorológicos en la Ciudad de Chetumal, Quintana Roo	52
Rafael Rosas Monroy Gabriela Rosas Correa Herlinda del Socorro Silva Poot	
Fallas geológicas y su afectación en áreas urbanas. El contexto natural en la formación del arquitecto de la UMSNH	65
Victor Manuel Navarro Franco	
La legibilidad espacial como factor de disminución de riesgo en el entorno urbano: el caso de Ciudad Universitaria	74
Claudia G. Ortiz Chao David Becerra Arvizu	
Mejoramiento del entorno barrial-urbano, seguro y resiliente en Jilotepec, Veracruz	87
Ma Guadalupe Noemi Uehara Guerrero Eva Acosta Pérez	
Restitución de la memoria desde la fractura del espacio: propuestas de diseño arquitectónico en Juchitán de Zaragoza, Oaxaca	100
Carlos Ríos-Llamas María De La Paz Díaz Infante Aguirre	
Vivienda vertical en zona sísmica en la Ciudad de Culiacán	109
Edith Leonila Zambada Medina María Fernanda Angulo Ochoa Martín Sandoval Bojórquez	

REFLEXIÓN

LA PLANIFICACIÓN Y LA NORMATIVIDAD ANTE LAS SITUACIONES DE RIESGO

121

Barreras y oportunidades institucionales en la planificación de la adaptación climática. El caso de Beirut	122
Leonardo Zea Reyes	
Construcción metodológica para el análisis sobre la vulnerabilidad urbana y su tipificación socio-espacial	137
Alejandro Guzmán Ramírez	

Evaluación del fraccionamiento “Hacienda del Carmen” en Villa de Álvarez, Colima bajo indicadores de resiliencia Lizbeth Sheila Leilani Lozano González	149
Formación del arquitecto, lo riesgoso de la variabilidad de la naturaleza y la transformación humana Héctor García Olvera	165
Fragilidad urbana, fragilidad humana Carlos Ríos-Llamas	174
Gestión del riesgo en la colonia Ramblases de Puerto Vallarta Humberto Muñoz Macías Jorge Ignacio Chavoya Gama	183
La ausencia del territorio en la planeación metropolitana Estrellita García Fernández	198
Expansión metropolitana en la Región Centro – Occidente de México: un análisis desde los enfoques de sistemas complejos y ciudades resilientes Adrián Moreno Mata	209
Protocolos sismo Ciudad de México y el mundo Sarabeth Uribe Ríos	224
Resiliencia formativa en los tecnológicos y su aplicación normativa en riesgos y desastres hidrometeorológicos Jorge Alberto Coronel Fuentes Carmelo Castellanos Meza Alondra Harlem Coronel Rodríguez	235
Resiliencia, reconstrucción y gentrificación, en entornos urbanos post-catástrofe Gabriel Gómez Carmona	246
Un futuro más seguro para nuestras ciudades mexiquenses a través de estrategias de resiliencia urbana Ángel Bernardo Cruz Martínez	254

REALIZACIÓN

LAS ESTRUCTURAS, LOS MATERIALES Y LA PREVENCIÓN ANTE LAS SITUACIONES DE RIESGO

260

Diagnóstico preventivo en edificios patrimoniales ante los riesgos sísmicos Beatriz Hadad Pérez Eugenia María Azevedo Salomao	261
Evaluación de riesgos por inundación y gestión de la edificación sustentable de la zona metropolitana de Monterrey 2018 Gerardo Veloquio Enrique Cantú	275
Habitabilidad frente a los desastres socio-ambientales mediante las certificaciones energéticas en los edificios Antonio Palacios Ávila Angélica Carlota Castro Félix	289
Hidrología urbana e infraestructura en la Sierra de San Miguelito David Campos Delgado	300
Prevención de riesgos naturales Enrique Cantú Dávila Luis Alejandro Gozález Barbosa	311

Vulnerabilidad y resiliencia, ante el evento del sismo del 19 de septiembre de 2017, en la vivienda vernácula histórica de adobe, en Tochimilco, Puebla	320
Mónica Navarrete García Ma. del Rayo Vázquez Torres Alberto Rosendo Castillo Reyes	

EDUCACIÓN

LA FORMACIÓN DE LOS ARQUITECTOS PARA ENFRENTAR LAS SITUACIONES DE RIESGO **336**

Cómo buscamos en la UNAM formar arquitectos para enfrentar las situaciones de riesgo	337
Jorge Arturo Sánchez Carezo	
Conciencia académica ante amenazas de desastres naturales en zonas de expansión urbana en Monterrey	352
Martha Elena Gómez Garza Mónica Patricia Ortiz Díaz María Marlen De León Cepeda	
Estrategias en la formación del arquitecto para generar la capacidad de resiliencia	365
Ezequiel Melgarejo Ochoa	
La normatividad en la arquitectura	376
Yamil Vásquez Maya	
La enseñanza de la Arquitectura y la expresión de valores en las ciudades resilientes	384
Leticia Oguri Campos Linda Emi Oguri Campos	
La Facultad de Arquitectura UNAM frente a los sismos de 2017 Curriculum y realidad	394
Guillermo Calva Márquez	
La integración de la tecnología en la docencia para promover la incidencia crítica del arquitecto en entornos poscrisis	403
Marcela Delgado Velasco Carlos Manuel Ruz Troncoso	
Lecciones aprendidas del 19S en la Facultad de Arquitectura UNAM	415
Mariana Aurora Borja Rodríguez	
México: un país con riesgos naturales y su influencia en la Arquitectura (aplicación y enseñanza)	426
Perla R. Santa Ana Lozada Lucia G. Santa Ana Lozada	
Proceso metodológico de renovación y gestión de proyecto en Multifamiliar Tlalpan	439
Mayra Itzel Sánchez Seba Edoardo Daniel González Oaxaca	
Protocolos de actuación de la administración federal ante desastre: áreas de oportunidad para las escuelas de Arquitectura	451
Elsa del Toro Alderete	
Responsabilidad del arquitecto en situaciones de riesgo y su inclusión en Planes de Estudio	461
Fernando Mora Mora	

CREACIÓN

El diseño y proyecto arquitectónico ante las situaciones de riesgo



Acciones resilientes del Plan de Conservación del Centro Histórico de San Luis Potosí y su incidencia en la equidad del uso del espacio



Martha Yolanda Pérez Barragán

Universidad Autónoma de San Luis Potosí, S.L.P.

Ana María Delgadillo Silva

Universidad Autónoma de San Luis Potosí, S.L.P.

Gabriela Berenice Hentschel Montoya

Universidad Autónoma de San Luis Potosí, S.L.P.

Resumen

Esta investigación atiende la pregunta: ¿Cómo participan los agentes y actores sociales en estos procesos de planeación urbana? Centrando la mirada en los aspectos normativos que se plantean en los Centros Históricos, que rigen y regulan las acciones de gestión y ejecución que garantizan un entorno confortable y seguro para todos.

Se analizan y cuestionan los documentos que rigen el Centro de San Luis Potosí de manera transversal, además se profundiza en los procesos de gestión y la normativa implícita, resaltando principalmente los vacíos que impiden el logro del diseño de espacios accesibles.

Palabras clave: Centro Histórico, San Luis Potosí, accesibilidad física, normas técnicas urbano-arquitectónicas, gestión urbana.

Introducción

Todo ciudadano tiene derecho al uso del espacio público en condiciones de confort y sin riesgo, por ello todos los espacios urbano-arquitectónicos de las ciudades deberían tener las condiciones mínimas físicas, ambientales y sociales para el uso de todas las personas. Sin embargo, las zonas patrimoniales urbano-arquitectónicas siguen presentando un sin número de barreras físicas, sociales y ambientales que excluyen a diversos grupos de personas (a los más vulnerables) e impiden el uso adecuado del espacio poniendo en riesgo frecuentemente a los usuarios.

La historia dice que a partir de los esfuerzos de patrimonialización, en este caso los denominados Centros Históricos, se han realizado acciones de restauración y rehabilitación a través del planteamiento de Planes de Conservación de los inmuebles y espacios públicos, de los cuales derivan una serie de acciones, normas y estrategias resilientes alineadas con diversos acuerdos internacionales, como es el caso de la carta del derecho a la ciudad.

La resiliencia de las sociedades urbanas y rurales se plasma en la cambiante normatividad, técnicas constructivas y soluciones espaciales ante cada nuevo evento que, a su vez, genera espacios y ciudades que responden a esta necesidad de salir adelante y mirar otros futuros proyectos. (Convocatoria ASINEA100, 2018:5) Sin duda ante la problemática en el tema de accesibilidad física que presentan los Centros Históricos, como es el caso de la ciudad de San Luis Potosí, los documentos normativos que lo regulan manifiestan una serie de acciones y estrategias resilientes que tienen como fin garantizar el uso del espacio público de forma equitativa. A pesar de contar con normas que rigen el proceso de ejecución, se observa en el espacio urbano del Centro Histórico deficiencia en materia de accesibilidad universal.

Intenciones resilientes en el Plan de Conservación del Centro Histórico de San Luis Potosí (CHSLP). Estrategias y acciones para evitar la exclusión del uso del espacio

En el caso del Centro Histórico de la ciudad de San Luis Potosí (CHSLP), que fue declarada zona patrimonial en los años noventa y como consecuencia se perfiló y publicó el Plan de Conservación del CHSLP en el cual se manifestaron intenciones claras de restauración y rehabilitación de los inmuebles; en dicho documento el tema de la accesibilidad es abordado únicamente en asuntos referentes a la movilidad vehicular.

En año 2010 se publicó el Reglamento de Conservación del CHSLP para regular todas las acciones, estrategias y políticas de desarrollo urbano el cual ya incluye la norma mexicana NMX-R-050-SCFI-2006⁴ considerando una acción social resiliente ante el riesgo de exclusión que implican estas zonas por sus características físicas.

Para el año 2013 se definieron las Normas Técnicas Complementarias del CHSLP en las cuales manifestó la preocupación del Diseño Universal, describiendo únicamente los siete principios básicos para su cumplimiento. En busca de hacer operativo el Plan Parcial de Conservación se definió el Plan de Manejo del CHSLP en el año 2015; sin embargo, sólo se definieron proyectos que atndían acciones de intervención en el espacio físico con un enfoque de restauración y rehabilitación de los inmuebles, así como de la imagen urbana.

En la tabla 01 se pueden observar los diversos momentos y consideraciones incluidos en los documentos que regulan e inciden en el CHSLP, se destacan las acciones, estrategias y objetivos en materia de accesibilidad física. Se ponen en relieve las estrategias planteadas en el Plan de Manejo la necesidad de la actualización del Plan Parcial de Conservación, el cual debería ser considerado prioritario por ser el principal documento regulador.

⁴ "accesibilidad a las personas con discapacidad a espacios construidos de servicio al público-especificaciones de seguridad. Tiene como propósito establecer las especificaciones que rijan la construcción de servicio al público para lograr que las personas que presentan alguna disminución en su capacidad motriz, sensorial y/o intelectual incluyendo a la población en general, puedan realizar sus actividades en la forma o dentro de lo que se considera normal para los seres humanos" (<http://www.libreacceso.org/wp-content/uploads/2013/09/3.-nmx/2006.pdf>) acceso el 30 de junio del 2018.

⁵ El concepto de Diseño Universal nació en EEUU en 1985, creado por el arquitecto Ronald L. Mace, quien en 1989 fundó el Centro de Diseño Universal. Supone "el diseño de productos y entornos de manera que puedan ser utilizados por el mayor número de personas, sin necesidad de adaptación o diseño especializado". Su objetivo "es simplificar la vida de todos, haciendo que entornos, productos y comunicaciones sean más útiles para un mayor número de personas con un coste adicional bajo o nulo". Sus siete principios básicos son: 1. Uso equitativo: diseño útil a cualquier tipo de usuario; 2. Uso flexible: diseño que se adapta a las capacidades; 3. Uso intuitivo y sencillo: uso fácil de comprender; 4. Información perceptible: diseño que transmite de forma clara la información; 5. Tolerancia a los errores: diseño que reduce los riesgos; 6. Bajo esfuerzo físico: diseño que se usa de forma eficaz y cómoda; 7. El tamaño y el espacio permiten el acercamiento, alcance, manipulación y uso del dispositivo independientemente de la talla, postura o movilidad del usuario. Con ello comprobamos que el Diseño Universal se extiende más allá de cuestiones de accesibilidad, para convertirse en parte integrante de la arquitectura, diseño y urbanismo. Un factor, por tanto, el de la accesibilidad, que ya no se ve como algo complementario al proyecto museográfico y arquitectónico, sino como parte sustancial del mismo (Castellanos, 2012: 12).

ACCESIBILIDAD Y PATRIMONIO CHSLP				
	2007	2010	2013	2015
	Plan Parcial de Conservación del CHSLP	Reglamento para la Conservación del CHSLP	Normas Técnicas Complementarias del CHSLP	Plan de Manejo del CHSLP
METAS	<p>Programa de discapacidad</p> <p>Adecuación de entornos para discapacitados y gente de la tercera edad/ accesibilidad total. (p.109)</p>	<p>Reglamentar las acciones referentes a la preservación, recuperación, el uso de suelo y el desarrollo urbano implícito en el CHSLP.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de los requerimientos de diseño universal que presenta la Norma Mexicana NMX-R-050-SCFI-2006. • Lograr que todas las personas puedan utilizar los mismos servicios. (p.16) 	<p>Asegurar un Centro Histórico sustentable y la conservación de su valor único excepcional. (p.53)</p>
ESTRATEGIAS	<ul style="list-style-type: none"> • Normar intervenciones en la zona de protección. (p.105) • Revisión de elementos que dificulten el tráfico a los discapacitados y la gente de la tercera edad, como banquetas en esquina, entradas en cochera, desniveles, pavimentos deteriorados, alcantarillas. (p.109) 	<ul style="list-style-type: none"> • Toda intervención será cuidada por especialistas (cap. V, p.14) • Recuperar la forma y función de espacios urbanos (cap.VI, p.15) • Las normas técnica establecidas serán de carácter obligatorio (Cap. VII, p.16) 	<ul style="list-style-type: none"> • coordinar, gestionar, orientar, promover, proteger, informar y controlar las acciones implícitas en el CHSLP a través del Consejo solo a través del Consultivo del CHSLP. (p.5) 	<ul style="list-style-type: none"> • Accesibilidad al disfrute del patrimonio cultural. (p.57) • Rescate del paisaje urbano y patrimonial del sitio. (p.60) • Ordenamiento e integración de señalización integral. (p.61) • Integración de mobiliario urbano. (p.61) • Actualización del Plan Parcial (p.76)
NORMAS TÉCNICAS	<ul style="list-style-type: none"> • Lineamientos para el equipamiento urbano (p.114) • Normas y criterios de seguridad, orientados a reducir riesgos (p.114) • Normas generales para el ordenamiento urbano y ecológico. (p.114) • Normas de infraestructura vial y el transporte (p.115) 	<p>Sólo se plantea a corto plazo la elaboración de normas técnicas para la conservación de los inmuebles de carácter patrimonial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • NOM-146-SCFI "productos de vidrio-Vidrio de seguridad usado en la construcción – especificaciones y métodos de prueba" • NMX-R-50-SCFIÑ-2006 "Accesibilidad de las personas con discapacidad a espacios construidos de servicio público – especificaciones de seguridad. (p.13) • Normas técnicas para la vía pública. (pp. 29-38) • Señalética vial, NOM-026-STPS, NOM-003-SEGOB y NOM-232SSA1 (pp.39-40) • Imagen urbana 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenidas de diferentes normativas Internacionales, federales, estatales y municipales. (pp.5-10)

Tabla 01. Análisis de correlación y congruencia, documentos referentes al CHSLP. **Fuente:** Planes, reglamento y normas (Pérez, 2018: 14).

El problema identificado en el análisis de los documentos publicados, en donde se observó el contenido de las normas, los proyectos propuestos y la temporalidad de los documentos, es principalmente que el Plan de Manejo (documento más reciente) establece proyectos y estrategias que atienden solamente la imagen urbana, la rehabilitación y restauración de los inmuebles, al mismo tiempo que da recomendaciones sobre accesibilidad, sin profundizar la forma en que éstas se deben ejecutar para garantizar espacios accesibles para todos.

Al respecto, González Vega (2013: 49) afirma que “la lectura urbana de la zona del CHSLP refleja que existe la intención de crear entornos con accesibilidad, la cual está dirigida a las personas con desventaja motriz, dejando a un lado a las personas con otro tipo de deficiencias,⁶ por lo que se concluye que el concepto de una accesibilidad universal o global, no está presente en la construcción de por lo menos este espacio”.

Bajo este panorama, nos damos cuenta que hay una deficiencia entre la interpretación de la norma para la ejecución de la obra, relación que necesariamente debe estar articulada por una gestión urbana muy cuidada en la que debieran participar diversos agentes del sector público y privado para garantizar mejores prácticas y resultados en los entornos urbano-arquitectónicos.

De acuerdo con el autor antes mencionado, para comprender lo que sucede en un fenómeno urbano y poder visualizar el impacto socio-espacial es necesario identificar estas cuatro relaciones (ver gráfico 01):

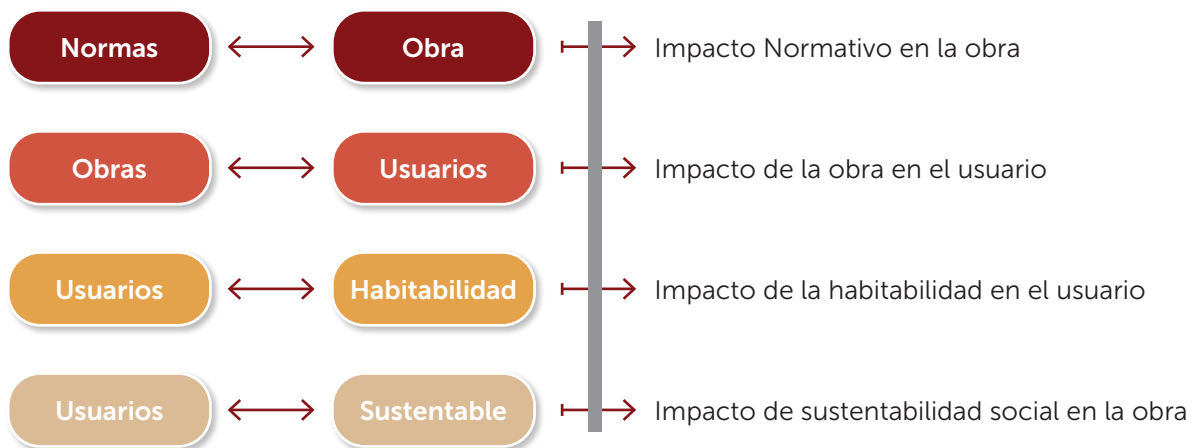


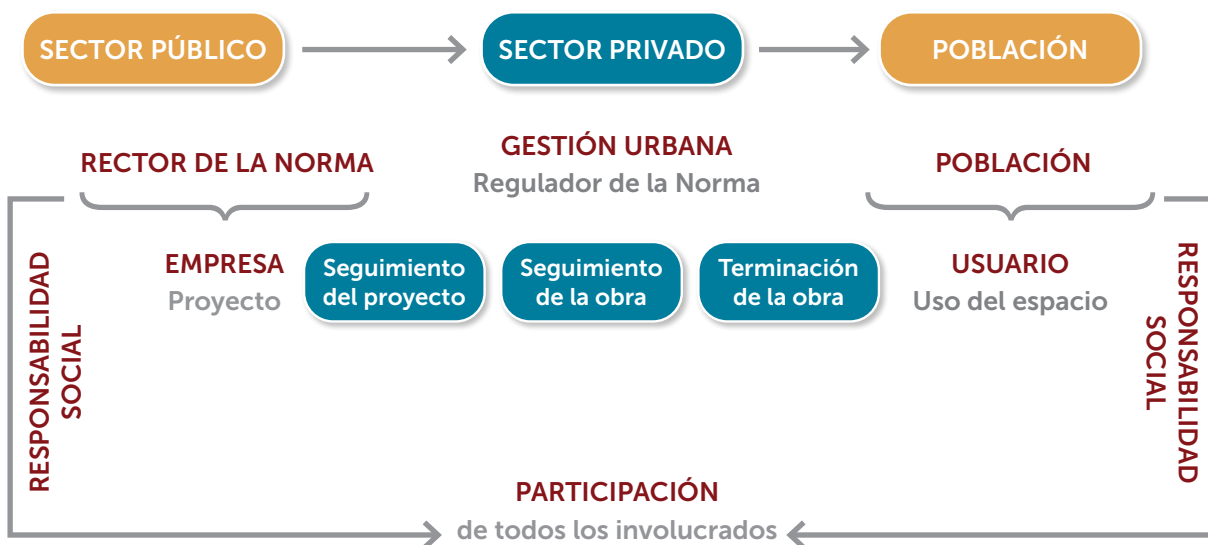
Gráfico 01. Relaciones implícitas en el espacio urbano para la definición del impacto socio-espacial.
Fuente: González, 2013: 3.

⁶ “Hace referencia a la existencia de una alteración o anomalía de una estructura anatómica que condiciona la pérdida de una función, que puede ser tanto fisiológica como psicológica”.

Estrategias de acción y gestión & diseño universal-inclusión (uso del espacio público)

Las acciones de gobernar en la administración pública deben entenderse como una construcción de redes (es decir de las relaciones antes mencionadas) las acciones dependerán de la intensidad, calidad y estabilidad de las interacciones que se producen entre los actores (Pascual, 2001: 26). Este autor afirma que es fundamental, para el éxito de una estrategia, la identificación de proyectos denominados clave; es decir, proyectos importantes que impacten positivamente y de manera significativa en los diversos objetivos y ámbitos de la estrategia urbana. Lo que nos permite corroborar que los proyectos que se definieron en el Plan de Manejo del CHSLP no son suficientemente adecuados para lograr una buena accesibilidad física y esta situación origina que algunos grupos de personas queden excluidos.

La forma en que se define y se especifica cada una de las estrategias y acciones determina el éxito de un entorno socio-espacial incluyente alcanzado a través de las sinergias entre los actores de los sectores públicos y privados que determinarán mejores criterios de actuación (ver esquema 01).



Esquema 1. Sinergia entre actores en la Gestión Urbana. **Fuente:** González, 2013: 58.

Los actores –público y privado– deberán interactuar y fortalecer las relaciones, así como asumir la corresponsabilidad para lograr el éxito socio-espacial y el alcance adecuado de los objetivos y/o metas establecidos en un Plan de Intervención. La participación ciudadana (los habitantes), el compromiso con la calidad y la gestión del conocimiento urbano son elementos clave para una adecuada gestión relacional de una estrategia urbana (ver gráfico 2).

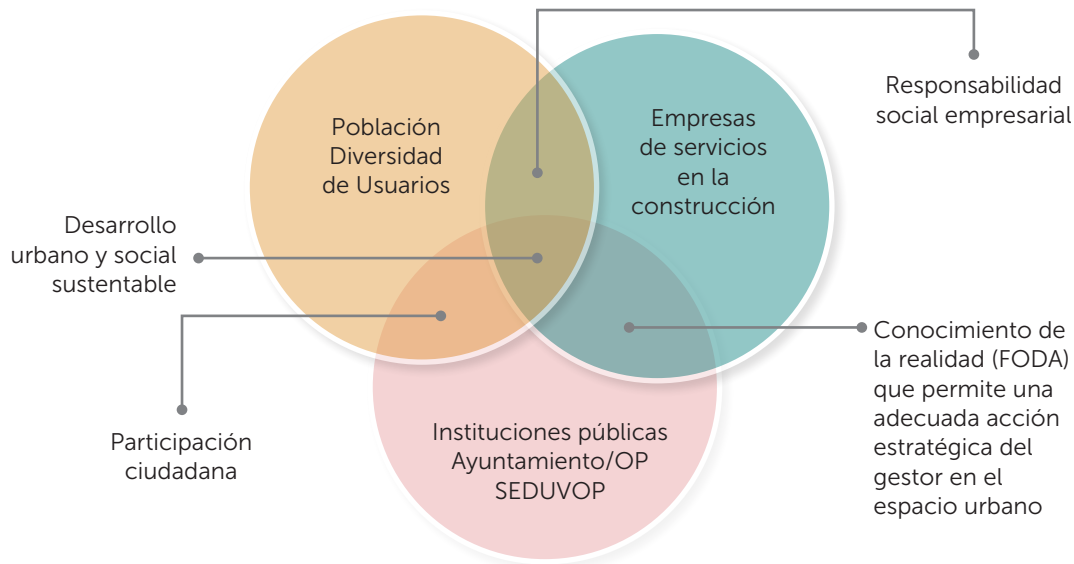


Gráfico 2. Relación con la Gestión Urbana y sus Interesados. **Fuente:** González, 2013: 23.

Es necesario considerar el sector privado y el sector público y tener en cuenta el nivel de intervención de los actores y agentes implícitos para asegurar la correspondencia y el compromiso que debe asumir en el proceso de ejecución (ver tabla 1).

Sector Privado ⁷	Nivel de Intervención	Sector Público ⁸	Nivel de Intervención
TELMEX	baja	Ayuntamiento	alta
Propietarios de los Inmuebles	alta	Gobierno del Estado	media
Empresas Constructoras	alta	INAH	media
		Secretaría de Turismo	media
		CFE	baja
		INTERAPAS	baja
		SEDUVOP	alta
		Consejo Consultivo del Centro Histórico	alta
DRO ⁹	alta	Departamento de Planeación, control y seguimiento de Obras	alta
		Dirección General de Obras Públicas	alta

Tabla 1. Actores implícitos y nivel de intervención en el proceso –Sector Público y Privado–. **Fuente:** González, 2013: 58.

⁷ TELMEX: Teléfonos de México

⁸ INAH: Instituto Nacional de Antropología e Historia; CFE: Comisión Federal de Electricidad; INTERAPAS: Organismo que se encarga de administrar y operar los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento; SEDUVOP: Secretaría de Desarrollo Urbano, Vivienda y Obras Públicas.

⁹ DRO: Director y responsable de la obra, quien funge como enlace entre sector público y sector privado.

La relación entre las normas, proyecto y ejecución de la obra permiten medir el impacto normativo respecto a las condiciones de accesibilidad especificadas en la norma, en la cual se sustenta el Plan de conservación del CHSLP (Norma Mexicana NMX-R-050-SCFI-2006), mediante la cual se puede visualizar de forma objetiva en que pudiera lograrse un adecuado impacto en la materialización del proyecto (ver tabla 2).

Grupo de variable	Clave	Variable dependiente	Tipo de indicador			Indicador	Nombre de indicador	Índice	
			Eficiencia	Eficacia	Efectividad				
Cumplimiento NORMATIVO	A ¹⁰	INC-1A		x		% de cumplimiento	Cumplimiento Normativo		
		INC-3A	Grado de cumplimiento de los objetivos del proyecto			x	% de beneficio para la sociedad	Alcance del Proyecto	
				x		% de cumplimiento de objetivos			
Adecuada GESTIÓN	B ¹¹	INC-B1	Seguimiento del proyecto	x			% de cumplimiento Normativo	Control de Proyecto	Grado de impacto normativo en la construcción
				x			% de causa de deficiencia		
		INC-B2	Seguimiento de la obra	x			% de cumplimiento Normativo	Control de Obra	
		INC-B3	Terminación de la obra	x			% de causa de deficiencia		

¹⁰ INC-1^a Este momento se evalúa la eficacia del cumplimiento de los lineamientos y normas.

INC-3^a La calidad del proyecto y la obra se evalúa por la eficacia y efectividad del cumplimiento de los objetivos del proyecto y el grado de alcance logrado con el cumplimiento de la norma.

¹¹ INC-B1: en San Luis Potosí, los proyectos se registran ante la Dirección general de obras públicas, solicitado el trámite permisos de construcción, entregándose el proyecto Arquitectónico para su evaluación, no se realiza una evaluación exhaustiva de un proyecto ejecutivo. En la revisión se aplican los criterios de COS-CUS y no se aplican criterios de revisión para la norma de accesibilidad.

INC-B2: no hay acciones reguladas de visita de obra. El seguimiento responde a la agenda de los involucrados, INAH, con el cumplimiento de su norma en cuestión de restauración Obras públicas con sus peritos donde se revisa el cumplimiento de su norma COS-CUS; DRO quien funge como enlace y lleva una bitácora de cumplimiento constructivo y estructural, basado en la revisión y entrega de los Planos oficiales del proyecto. (cabe decir que como no es un proyecto ejecutivo el que se registra no se revisa el cumplimiento de todas las normas, no hay penalizaciones con el incumplimiento de la norma de accesibilidad).

INC-B3: la terminación de la obra es un requisito para finiquitar la obra y es entregada a la Dirección General de Obras públicas del Ayuntamiento si hay cumplimiento del total registrado se recibe como finiquitada la obra, en este caso el DRO entrega la bitácora y un reporte final de término de obra, es el único agente condicionado e interesado en la entrega de la obra para mantener su registro.

Grupo de variable	Clave		Variable dependiente	Tipo de indicador			Indicador	Nombre de indicador	Índice
				Eficiencia	Eficacia	Efectividad			
Adecuada GESTIÓN	B ¹¹	INC-B4	Aplicación de Gestión Urbana			x	% de participación ciudadana en el proyecto	Control de Gestión	Grado de impacto normativo en la construcción
						x	% de participación de actores		

Tabla 2. Indicadores del Impacto Normativo en la Construcción. **Fuente:** González, 2013: 57.

De acuerdo con este autor, se determina que los principales actores que intervienen en esta relación (norma-obra) es en primer lugar el sector público y en segundo lugar el sector privado, quien se encarga de la ejecución de la obra.

Conclusiones

La resiliencia urbana tiene relevancia dentro de un marco estratégico ligado a la evaluación del riesgo, es por ello que en los planes de conservación del CHSLP se ha previsto, sin embargo, podemos ver que en lo que se refiere a la norma de accesibilidad no ha sido suficiente ya que entre los mayores retos que afrontamos, es el del cumplimiento de la norma dentro del ciclo de vida de los proyectos y la relación norma-obra, que en la realidad amenazan el bienestar de la población, particularmente de los grupos más vulnerables.

No es suficiente la buena intención de las normas dentro de los documentos reguladores en la fase de Planeación, es preciso definir claramente el impacto de la norma sobre su cumplimiento efectivo en el proceso de gestión; norma-obra, identificando los requisitos de calidad y/o normas para el proyecto y el producto final de la obra en el espacio urbano-arquitectónico, documentando la manera en que el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos.

Ahora bien, una recomendación para evitar los vacíos en el proceso de gestión es la adecuada y eficaz relación y corresponsabilidad de todos los agentes involucrados por parte de todos los que inciden en el cumplimiento de la(s) norma(s), por lo que, se hace necesario, primero, un permanente monitoreo desde la participación social, para responder a la calidad de la obra y el conjunto de características inherentes que satisface los requisitos de la norma en este caso de accesibilidad; segundo, contar con los perfiles adecuados de los agentes públicos y privados

¹¹ INC-B4: control de gestión. Este momento no es siempre aplicado en el caso de San Luis Potosí, la participación ciudadana no es involucrada en el seguimiento, por lo que no se cumple con la corresponsabilidad e interacción de todos los actores.

definiendo roles y responsabilidades de todos los miembros de equipo de acuerdo con el plan de trabajo definido, con la intención de gestionar y supervisar el desarrollo del cumplimiento normativo. Éstos podrán hacer uso de herramientas de gestión (Indicadores del Impacto Normativo en la Construcción) que garanticen la obtención de óptimos beneficios en el espacio urbano en materia de accesibilidad universal. Una dirección adecuada del proyecto podrá satisfacer la relación norma-obra.

El éxito de un espacio urbano accesible e inclusivo requiere la participación de todos los miembros creando una sinergia propia que permita así la evaluación posterior del proyecto que permita documentar las deficiencias, controlarlas y reparar en beneficio de los más vulnerables.

Referencias

- AYUNTAMIENTO DE SAN LUIS POTOSÍ. (2015). *Normas técnicas complementarias del reglamento para la conservación del centro histórico de San Luis Potosí*. San Luis Potosí, S.L.P.: Ayuntamiento de S.L.P.
- AYUNTAMIENTO DE SAN LUIS POTOSÍ. (2008). *Plan de manejo del centro histórico del municipio de San Luis Potosí*. San Luis Potosí, Ayuntamiento de S.L.P.
- AYUNTAMIENTO DE SAN LUIS POTOSÍ. (2010). *Plan parcial de conservación del centro histórico de San Luis Potosí*. San Luis Potosí, Agencia Potosina de Desarrollo A.C./ Ayuntamiento de S.L.P.
- AYUNTAMIENTO DE SAN LUIS POTOSÍ. (2008). *Reglamento para la conservación del centro histórico de San Luis Potosí*. San Luis Potosí, Ayuntamiento de S.L.P.
- CASTELLANOS P. (2012). *Accesibilidad en plan de ordenamiento territorial. Herramientas para su inclusión. Gobernación de caldas, secretaría y desarrollo social*. Manizales, Colombia.
- GASCA M. (2011). *La candidatura de San Luis Potosí ante la UNESCO: el inicio y el desarrollo del proceso*. San Luis Potosí, México: UAM-Iztapalapa.
- GONZÁLEZ V. (2013). *Metodología de evaluación de impactos normativos, sociales y sustentables en la vialidad peatonal*. [Tesis Maestría en Administración de la Construcción y Gerencia de Proyectos], San Luis Potosí, Instituto de Investigación y Posgrado de Facultad del Hábitat/UASLP.
- PASCUAL E. (2001). *De la planificación a la gestión estratégica de las ciudades*. Elementos de debate territorial. No. 13. Barcelona. Consultado en: www.1.diba.cat
- PÉREZ B. (2018). *Accesibilidad física en espacios patrimoniales. Caso Centro Histórico San Luis Potosí*. Memorias de V Coloquio Internacional RIGPAC "Accesibilidad en el Patrimonio"/Canoas, Río Grande, Brasil.
- SEDESOL. (2017). *Guía de diseño del espacio público seguro, incluyente y sustentable*. Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL)/ONU-HÁBITAT/Zona en Recuperación, México.
- VILDÓSOLA D. (2006). *Proyecto de regeneración urbana del Centro histórico*. San Luis Potosí, Consejo Consultivo del centro histórico/ CONACYT/ UASLP.

El arraigo y el riesgo por inundación en asentamientos costeros



Reyna Parroquín Pérez

Facultad de Arquitectura Universidad Veracruzana

Ma Guadalupe Noemi Uehara Guerrero

Facultad de Arquitectura Universidad Veracruzana

Resumen

El presente artículo intenta delinear el arraigo que presentan los actores sociales en espacios rurales y/o urbanos considerados por sus condiciones geográficas de riesgo en las zonas costeras del estado de Veracruz, México y de cómo se configuran los procesos de desarrollo y de resiliencia urbana en las políticas públicas. El interés en dicho tema recae en su importancia y pertinencia por las afectaciones que se han reflejado en las zonas costeras expuestas a riesgos naturales y antropogénicos donde además se requiere de políticas públicas que aborden los procesos de apropiación y reconfiguración del espacio colectivo tras una catástrofe, sea natural o propiciada por el ser humano. El epicentro de la investigación es la búsqueda de elementos para configurar en las políticas públicas la resiliencia urbana considerando el arraigo del hombre a sus tierras. Todas las culturas guardan una relación especial con el espacio geográfico en el que se desarrollan a nivel individual, comunitario y urbano tanto la tenencia como la productividad de la tierra representa para los mexicanos una fuerte lucha a lo largo de la historia. Se trata entonces de dar respuesta al siguiente cuestionamiento: ¿Cómo abordamos los procesos de riesgos hidrológicos considerando el arraigo del hombre a la tierra en políticas de resiliencia urbana en las zonas costeras?

Palabras clave: arraigo, riesgo, hábitat rural y resiliencia urbana.

Introducción

El agua es uno de los recursos naturales más valiosos de cualquier país debido a los beneficios sociales y económicos que se derivan de su consciente explotación; sin embargo, junto con las ventajas, existen también situaciones extremas como las inundaciones y las sequías (Salas Salinas & Jiménez Espinoza, 2007). Los riesgos de las inundaciones resultan fatales ya que se crean agentes contaminantes que pueden causar la muerte. Las ciudades y los asentamientos humanos de las zonas costeras son los sitios más propensos a sufrir inundaciones como señala la Organización de las Naciones Unidas (2012), por lo que el diseño y planificación urbanos están llamados a plantear estrategias para configurar una resiliencia urbana ágil que dé respuesta a este tipo de riesgo (Liao, Le, & Kien Van, 2016).

De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU) 2013-2018, 87.7 millones de habitantes en el país residen en zonas de riesgo debido a su exposición a distintos tipos de fenómenos. De estos, cerca de 70% habita en zonas urbanas, 9.5% vive en zonas semiurbanas y 20.5%, en zonas rurales. Los riesgos por inundación en zonas costeras son altos, es una amenaza natural asociada a diferentes procesos que actúan a distintas escalas: tormentas costeras, riadas y subida del nivel del mar (SNM). Los ciclones son considerados los más destructivos de los desastres naturales. En las zonas costeras, los mayores impactos de un ciclón tropical que golpea tierra se deben a la marea de tormenta, el oleaje, vientos fuertes y lluvias intensas.

Históricamente y a lo largo del mundo, la marea de tormenta ha sido responsable de una mayor cantidad de daños comparada con los otros efectos. Sin embargo, el viento y la marea están concentrados dentro de unos pocos kilómetros del centro del ciclón, mientras que las lluvias intensas frecuentemente afectan áreas a cientos de kilómetros del centro de ciclón, esto es por el efecto de las bandas nubosas de la tormenta (Jimenez Espinoza, Matías Ramírez, Fuentes Mariles, & Prieto González, 2007).

Otros fenómenos naturales que ponen en riesgo los asentamientos humanos son los frentes fríos procedentes del Polo Norte; la lluvias orográficas y las lluvias conectivas que se originan por el calentamiento de la superficie terrestre, pues algunas áreas de la superficie de la tierra absorben mejor que otras los rayos solares. Por lo anterior, el aire en contacto con esas "zonas cálidas" llega a calentarse más que en los alrededores, dando lugar a corrientes verticales con las que asciende el aire caliente y húmedo. Estas corrientes, al llegar a la capa de la troposfera, se enfrían rápidamente, produciéndose la condensación del vapor de agua, formándose nubes densas (Salas Salinas & Jiménez Espinoza, 2007).

Las inundaciones son una amenaza para la humanidad, el patrimonio cultural, la economía y el medio ambiente. La Unión Europea (UE) desde el 2007 estableció un marco normativo para evaluar, cartografiar y planificar la reducción del riesgo de inundaciones en Europa. La Directiva 2000/60/CE (Europea, 2007) del Parlamento Europeo y del Consejo estableció un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas imponiendo la elaboración de planes de gestión de cuenca fluvial para cada demarcación hidrográfica, con objeto de conseguir un buen estado químico y ecológico, y contribuir a mitigar los efectos de las inundaciones.

La metodología que emplean tiene como mínimo el siguiente contenido: a) mapas de la demarcación hidrográfica, a la escala adecuada, que presenten los límites de las cuencas y subcuencas hidrográficas y, cuando existen, las zonas costeras que muestren la topografía y los usos del suelo; b) una descripción de las inundaciones ocurridas en el pasado que hayan tenido impactos negativos significativos para la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica y que tengan una probabilidad significativa de volver a producirse, con una indicación de la extensión y las vías de evacuación de dichas inundaciones, así como una evaluación de las repercusiones negativas que hayan provocado; c) una descripción de las inundaciones de importancia ocurridas en el pasado cuando puedan verse consecuencias adversas de futuros acontecimientos similares, y, en función de las necesidades específicas de los Estados miembros: d) una evaluación de las consecuencias negativas potenciales de futuras inundaciones para la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica, teniendo en cuenta, siempre que sea posible, factores como la topografía, la localización de los cursos de agua y sus características hidrológicas y geomorfológicas generales, incluidas las llanuras aluviales como zonas de retención naturales, la eficacia de las infraestructuras artificiales existentes de protección contra las inundaciones, la localización de las zonas pobladas, de las zonas de actividad económica y el panorama (Europea, 2007).

Al respecto, en México los instrumentos que sirven como base de conocimientos del territorio y de los peligros que pueden afectar tanto a la población como a la infraestructura en el sitio son los Atlas de Riesgo. Desde hace más de 10 años el tema de los Atlas de Riesgos se ha convertido en un tópico en la Prevención y el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) ha sido

el organismo promotor para la elaboración e integración de los Atlas de Riesgos municipales, que constituyen uno de los instrumentos que el gobierno mexicano ha privilegiado en los últimos años, con la finalidad de apoyar el ordenamiento de los asentamientos humanos en México.

El objetivo de estos documentos es identificar los distintos tipos de riesgo asociados a peligros naturales con el fin de que sean utilizados como herramientas útiles para implementar medidas de reducción de vulnerabilidad y mitigación de dichas amenazas. Sin embargo, no son instrumentos legislativos, ya que presentan todos una indefinición en el marco legal sobre su contenido, falta de claridad sobre las instancias responsables de su implementación, y carencia de sanciones que conlleve su incumplimiento en la mayoría de las legislaciones estatales (Ruiz Rivera, Casado Izquierdo, & Sánchez Salazar, 2015).

Aunado a lo anterior, los Atlas de Riesgos municipales están desactualizados y no proveen la información para una toma de decisiones. Se requieren planes de gestión del riesgo de inundación como los que ya operan en la Unión Europea, que tomen en cuenta aspectos pertinentes tales como los costes y beneficios, la extensión de la inundación (cuando ésta suceda), las vías de evacuación de inundaciones, número indicativo de habitantes que pueden verse afectados, tipo de actividad económica de la zona que puede verse afectada así como las zonas con potencial de retención de las inundaciones, como las llanuras aluviales naturales.

El atraso en las políticas de México en materia de Riesgos por Inundaciones es evidente, en eso estamos de acuerdo y por ello el tema nos preocupa y nos ocupa. La política de prevención de riesgos de la cual forman parte los atlas son instrumentos en pleno proceso de construcción normativa e institucional y para configurar políticas de Resiliencia Urbana se requieren bases de datos geográficos, meteorológicos, hidrológicos, mapas y planes con las tecnologías disponibles y adecuadas. La problemática implica la confluencia de múltiples disciplinas e instituciones capaces de integrar un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas que contribuya a mitigar los efectos de las inundaciones.

Definiciones conceptuales y ámbito de estudio: zonas costeras de Veracruz

De acuerdo con la Real Academia Española *inundar* proviene del lat. *Inudare* que significa: 1. Dicho del agua: cubrir un lugar determinado o un territorio. 2. Llenar o cubrir un lugar de agua y otro líquido. La definición de *Riesgo*: 1. Contingencia o proximidad de un daño. Bajo estas definiciones *inundación* refiere a un acto temporal es decir, inundación de terrenos que no están normalmente cubiertos por agua. Incluye las inundaciones ocasionadas por ríos, torrentes de montaña, corrientes de agua y las inundaciones causadas por el mar en las zonas costeras. Asimismo, el *riesgo por inundación*, implica una probabilidad de que se produzca una inundación con posibles consecuencias negativas para la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica en un territorio determinado.

Las zonas costeras por su ubicación geográfica son propensas a sufrir inundaciones. El Golfo de México es una cuenca marítima bordeada por los litorales de Estados Unidos (Florida, Alabama, Misisipi, Luisiana, Texas), México (Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán) y Cuba (Pinar del Río, La Habana) y forma parte del océano Atlántico. Veracruz es el estado con la mayor costa en el Golfo de México. Es una región altamente productiva en la que confluyen ciudades, puertos y polos industriales con la atmósfera, el océano, el agua dulce y la tierra.

Las costas del Golfo de México son costas de sedimentación; en ellas se acumulan gran cantidad de sedimentos en forma de playas y dunas. Reciben la arena que las mareas y el oleaje depositan nuevamente en tierra, en las playas, y que el viento mueve hacia las dunas. Por tanto, estas geoformas (playas y dunas) son estructuras temporales, cambiantes, sumamente dinámicas; acumulan y pierden sedimentos como parte de su funcionamiento diario. Ello les permite responder de manera diferente ante cada evento climático. Cuando hay tormentas pierden arena, y más aún si son huracanes. Las marejadas remueven los sedimentos y los vientos rompen la cubierta vegetal, dejando parches de arena desnudos que el viento sigue removiendo. Durante la temporada de lluvias bajan los ríos cargados de sedimentos que las corrientes marinas transportan; cuando hay calma, el oleaje y las mareas regresan los sedimentos acarreados a las playas y las corrientes siguen distribuyéndolos hacia otras zonas. Este juego de intercambio, que no tiene principio ni fin, es el responsable de mantener las playas del mundo (Moreno-Casasola, 2010).

La zona litoral es uno de los ambientes más dinámicos y complejos que se tienen en nuestro planeta, donde se conjugan factores geológicos, oceanográficos, biológicos, meteorológicos y antropogénicos. Actualmente el cambio climático juega un papel importante en este ambiente debido al aumento del nivel medio del mar y al incremento en la frecuencia e intensidad de fenómenos hidrometeorológicos extremos. Lo anterior conlleva diferentes amenazas como la erosión costera, las inundaciones causadas por marea de tormenta y por el desbordamiento de ríos durante lluvias extremas, entre otros. Estas amenazas impactan en el ambiente, en la población y sobre las diferentes actividades económicas, lo cual hace que sea necesario el estudio de la dinámica costera, para así poder determinar aquellas medidas de adaptación al cambio climático que reduzcan la vulnerabilidad (Academia Nacional de Investigación y Desarrollo A.C., 2013).

En Veracruz existe una variación del nivel del mar por cambio climático de 3 mm/año considerando los factores geológicos que alteran el rango de variación del nivel del mar, como lo son los fenómenos de hundimiento o procesos acumulativos. Una de las zonas más dinámicas dentro del litoral son las playas, existe un continuo intercambio de sedimentos debido al transporte litoral y al aporte continental y/o marino. El proceso de erosión en las playas de Veracruz se estudió a partir de imágenes de satélite de los últimos 17 años. El sedimento (arena) que se mueve de un sitio, se deposita en otro, de esta forma se presentan dos procesos sedimentarios en las playas: la acreción o depósito y la erosión o pérdida de playa (Academia Nacional de Investigación y Desarrollo A.C., 2013).

El riesgo por inundación está siempre latente en las zonas costeras por las razones que ya mencionamos y, más aún, por el incremento del nivel de mar producto de los efectos del cambio climático por el deshielo de los glaciares. La elevación del nivel del mar proyectado a lo largo del siglo XXI provocará que los sistemas costeros y las zonas bajas experimenten cada vez más impactos adversos como inmersión, inundación y erosión costera (Climatico, 2014). Los expertos también

señalan que los impactos del cambio climático exacerban la pobreza, y son los hogares pobres dependientes del trabajo asalariado los que resultan especialmente afectados.

Valor de arraigo, pertenencia al sitio y a los modos de habitar

Las culturas se relacionan con el sitio o con las tierras en las que se desarrollan; entre los mitos fundamentales de toda civilización, la tierra, como madre nutricia, está presente ordenando todo el pensamiento y los sentimientos de los individuos hacia su comunidad. La lucha por la posesión o propiedad de la tierra es la más antigua de la humanidad. Todos los pueblos en su desarrollo histórico, al convertirse en sedentarios y agricultores, buscaron apropiarse de las tierras fértiles, combatiendo por defender sus posesiones territoriales porque de la tierra obtenían seguridad alimenticia, libertad, convivencia organizada e identidad (Manzanilla-Schaffer, 2004).

Para entender el arraigo, la pobreza y marginación de las comunidades rurales mestizas e indígenas del México del siglo XXI, hay que recurrir a la historia, a los orígenes de la reforma agraria y al desarrollo de sus procedimientos. La distribución de la tierra ha sido un factor determinante en la vida política, económica, social y cultural de México. El sector rural a nivel mundial, con distinto nivel de desarrollo en cada país se encuentran bajo un intenso proceso de cambio, no sólo en la estructura social y cultural, sino también en lo que respecta a las políticas de desarrollo que tienen que ver con procesos de transformación, repercusiones en el medio ambiente y en la calidad de vida; esto debido a que la crisis agrícola ha generado en el sector rural altos índices de pobreza y marginación.

El criterio universal para definir a la población rural es el tamaño de las localidades según su número de habitantes (en México localidades de menos de 2500 habitantes) y como asentamientos humanos aislados de vínculos con el entorno urbano en donde la agricultura representa la principal actividad económica. En México, las regiones rurales abarcan más del 80% del territorio y en ellas habitan 37 millones de personas que viven en pobreza. Esta población se encuentra altamente dispersa: 24 millones viven en 196000 localidades remotas y 13 millones viven en cerca de 3000 localidades semi-urbanas. Con todo ello se estima que su participación en el PIB es de un 2% (OECD, 2007).

La complejidad para el análisis del sector rural requiere de una visión y dimensión amplia, capaz de establecer una relación de validez entre los resultados de investigación en campo y los teóricos metodológicos que se plantean para erradicar la pobreza y marginación en el sector rural. De acuerdo con las estadísticas 55.3 millones de mexicanos viven en pobreza. De los 32 estados, la Ciudad de México encabeza la lista con 8.2 millones, en segundo lugar Veracruz con 4.6 millones y en tercero Chiapas y Puebla con 3.9 millones, respectivamente. Del total (55.3 millones) según el lugar de residencia el 61.1% son habitantes rural y el 41.7% urbanos (CONEVAL, 2015).

Estas cifras muestran que, a pesar de los intensos cambios migración campo-ciudad de las últimas décadas, las áreas rurales continúan albergando a la mayor parte de mexicanos en situación

de pobreza en donde prevalece la agricultura de baja productividad y subsistencia vinculada a la estructura ejidal. En efecto, la pobreza afecta en mayor grado a la población rural que a la urbana. De acuerdo con las dimensiones de pobreza que presenta la Ley General de Desarrollo Social (LGDS Art. 36) la pobreza rural se manifiesta por carencia de ingreso, rezago educativo, acceso a servicios de salud, desnutrición y calidad en los espacios y servicios de la vivienda.

A esta población pertenecen habitantes de zonas costeras del Golfo de México, que obtuvieron el derecho a la tierra durante las políticas del reparto agrario y se dedican a la pesca como modo de subsistencia, como lo hacen los campesinos que trabajan su tierra. Para la población de pescadores el mar es sinónimo de empleo, alimento y protección. Son grupos sociales que viven de la pesca y cuyas necesidades no han sido satisfechas, dependen del mar y de sus tierras para su propia subsistencia, han creado un fuerte arraigo, el mar, la tierra y sus familias son para ellos, vínculos indisolubles.

Los usos y las costumbres, la religión, sus hábitos y creencias, así como formas de habitar en grupos, forman parte de los valores que los identifican. Es un fenómeno cultural, su forma y su organización al que pertenece. Es una unidad espacial social que refleja las formas de vida de un pueblo, sus costumbres y caminos tradicionales de una cultura (Rapoport, 1972). Una casa, un espacio territorial es un hecho humano y aún con las más graves restricciones físicas y con la tecnología más limitada, el hombre ha construido de maneras tan diversas que sólo pueden atribuirse a la elección, que comprende unos valores culturales (Rapoport, 1972)

Dentro de las restricciones económicas y geográficas, del todo biológico, físico y psicológico del hombre y de las leyes de los conocimientos físicos y estructurales, hay siempre numerosas elecciones disponibles, en particular porque el hombre tiene gran propensión a simbolizar todo lo que le ocurre y a reaccionar ante los símbolos como si fuesen los verdaderos estímulos ambientales por lo tanto las fuerzas socioculturales tienen una gran importancia al relacionar el modo de vida del hombre con el ambiente (Rapoport, 1972).

Los asentamientos rurales y urbanos en las zonas costeras son concentración de riesgos naturales y humanos debido a que el incremento del nivel del mar va en aumento y es un hecho irreversible. La resiliencia urbana que representa la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a los peligros de resistir, absorber, los efectos de un peligro de manera oportuna y eficiente, no puede postergarse más. Por esta razón, la vulnerabilidad y la resiliencia son temas emergentes para garantizar el futuro de las ciudades (Napadesky, Aradena, & Cuevas, 2011).

Riesgo latente en la zona costera de Veracruz

El riesgo está latente, comunidades pesqueras están conscientes del incremento del nivel mar. Las familias observan que el mar está inundando sus tierras, es un fenómeno natural de alto riesgo que pareciera que no han dimensionado. Desde el 2012 en las congregaciones de Mata de Uva, Playa Zapote y las Barrancas del estado de Veracruz, el mar se está extendiendo hasta las tierras que demarcan el



Imagen 1. Playa Zapote. Invasión del mar en terrenos de ejidatarios 2018. Fuente: Archivo fotográfico de Reyna Parroquín Pérez.

litoral y los habitantes han perdido sus terrenos (imagen 1). Los vecinos manifiestan que el nivel del mar ha subido más de un metro, ocasionando la paralización de la actividad pesquera. Las casas de los pescadores han sufrido daños en la cimentación debido a la penetración del oleaje a sus terrenos y la marea ha derribado bardas de hasta dos metros de altura.

Derivado de esta problemática, los pobladores crearon la asociación civil de Playa Zapote del municipio de Alvarado, Veracruz. Han solicitado la intervención de la Comandancia de la Secretaría de Marina por la afectación que están sufriendo las congregaciones, por medio de su representante Señora María Eugenia Armengol de la Miyar. La Secretaría de Marina emitió recomendación a la Dirección General del Consejo del Desarrollo del Papaloapan (CODEPAP) realizar los estudios necesarios de impactos a corto, mediano y largo plazo y las medidas inmediatas y/o trámites administrativos para la intervención ante dicha problemática. El gobierno federal los ha proveído de un dictamen que fue elaborado en coordinación con el INECOL, el cual indica las acciones a emprender por parte del Gobierno estatal.

Las congregaciones no han tenido respuesta del Gobierno del estado y aunque el gobierno federal representado por el ingeniero Rodolfo Silva Cazarín elaboró un dictamen en coordinación con el INECOL, emitiendo instrucciones claras y precisas al gobierno estatal como son: a) La protección de las propiedades que están perdiendo terreno; b) Retiro de las obras que no prestan un servicio esencial, y c) Solución real problema los pobladores siguen en espera de alguna respuesta real y efectiva para salvaguardar sus propiedades. Haciendo una reflexión de esta problemática y las políticas públicas a nivel mundial y nacional con relación a comunidades resilientes preparadas para responder a riesgos y vulnerabilidad recurrentes a los que se enfrentan día a día. Existe una distancia entre lo escrito por el gobierno y vida real de las localidades asentadas de las zonas costeras.

Resiliencia, Desarrollo Urbano y Políticas Públicas

ONU-HABITAT define la resiliencia urbana como la capacidad de los sistemas urbanos para recuperarse rápidamente ante cualquier evento ocasionado por fenómenos perturbadores de origen natural o antrópico. Su propósito es evitar que un evento evolucione hasta convertirse en desastre. El concepto resiliencia urbana se plantea como una medida estratégica en la reducción de los desastres, la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas (EIRD) lanzó en 2010 la campaña mundial Desarrollando Ciudades Resilientes, sumando los acuerdos tomados en el Marco de Sendai para la Reducción de Riesgo de Desastres 2015-2030, siendo 20 los aspectos a considerar para el desarrollo de ciudades resilientes (Peralta Buriticá, Velásquez Peñaloza & Enciso Herrera, 2013).

Todas las definiciones de resiliencia urbana, conceptos de adaptación, evolución, recuperación, después de vivencias o experiencias de una comunidad, que tomarán como fortaleza para reorganizarse, tienen en común el impacto del cambio climático. La resiliencia urbana surge como una propuesta en la planeación estratégica de ciudades o asentamientos humanos. La inclusión de las comunidades es importante, la aportación de conocimiento, opiniones vivencias, es fundamental para su implementación (Pollock, Torres & Ramós, 2017). Planificadores urbanos y diseñadores combinan la disposición y la capacidad de incluir conocimientos de diferentes campos, como la ecología, la sociología y la economía, para comprometer a los interesados en el establecimiento de metas beneficiosas a largo plazo.

Ante este panorama surgen los cuestionamientos: ¿en qué momento son tomados en cuenta los actores principales? ¿Cómo se logrará el empoderamiento de la comunidad en los procesos de recuperación? Para crear resiliencia en los sistemas urbanos, los ciudadanos deben ser capaces de aprender a adaptarse y a transformarse. Para la implementación de mecanismos o dispositivos en las políticas públicas deben establecerse las estrategias para que los ciudadanos protagonicen su propia recuperación. La gestión para reducir los riesgos de desastres es parte consustancial del proceso de planificación estratégica municipal, estatal y federal. La resiliencia es compleja y las ciudades de América Latina simplemente no suelen encontrarse equipadas para responder a los numerosos riesgos y vulnerabilidades recurrentes a los que se enfrentan.

Las inundaciones pueden provocar víctimas mortales, el desplazamiento de personas, causar daños al medio ambiente, comprometer gravemente el desarrollo económico y debilitar las actividades económicas de la comunidad cuando son masivas e invasivas. Sin embargo, en el caso de la localidad de Playa Zapote del municipio de Alvarado, Veracruz, la resiliencia urbana no puede definirse dentro de una sola política o programa en particular. Las voces de los ejidatarios no han tenido eco en el actuar de las autoridades correspondientes, debido tal vez a que los problemas que afectan a ciudadanos de ésta naturaleza no están en la agenda de prioridades de los gobiernos a pesar de que el término de resiliencia esté y continúe en el tablero mundial de las Políticas Públicas.

Conclusiones

En las zonas costeras en donde prevalecen asentamientos humanos de habitantes pobres que se desarrollan en zonas ambientalmente vulnerables como las riberas de los ríos, empinadas laderas de las montañas, zonas por debajo del nivel del mar, o aquellas en las que el incremento del nivel del mar ya está penetrando en sus tierras y afectando sus viviendas no hay resiliencia urbana. La debilidad en México, es la falta de un marco legislativo real y eficiente. La ausencia de reglamentos de construcción y de mecanismos de supervisión y de su cumplimiento impide avanzar. El presente documento es el inicio de una investigación que pretende definir una serie de propuestas que estimulen estrategias integrales y lograr un beneficio de adaptación y prevención de riesgos en los asentamientos humanos costeros. Se busca establecer políticas, estrategias y acciones que permitan incrementar la calidad de vida de los pobladores, así como la mejora en la gobernabilidad de estas regiones, con el objetivo final de conseguir el desarrollo sustentable

La participación social y el trabajo conjunto con las comunidades que viven el riesgo *in situ* es realmente importante. Tomar en cuenta sus aportaciones, experiencias, necesidades, inquietudes, y solidaridad será la fortaleza para derivar de la presente investigación una serie de medidas y acciones para reconfigurar las políticas públicas estableciendo las estrategias para la gestión e implementación de la Resiliencia en hábitat rural y urbano antes de que el fenómeno de inundación se convierta en desastre.

Referencias

- A.C., A. N. (2013). Estudio de la vulnerabilidad y programa de adaptación y propuesta de un sistema de alerta temprana a eventos hidrometeorológicas extremos. Veracruz, Mexico: Secretaría de Turismo.
- AGAMBEN, G. (2010). *Sobre el método*. Barcelona: Anagrama, S.A.

- AGAMBEN, G. (2011). *¿Qué es un dispositivo?* Barcelona: Anagrama.
- CLEMENTE, M., Cannatella, D., & diGirasole, E. G. (2015). Resiliencia vs Vulnerabilidad en Sistemas Urbanos para el Equilibrio Dinámico en la Ciudad Contemporánea. *Tria-Territorio Della Ricerca de Insedimenti e Ambiente*: 23-40.
- CLIMATICO, G. I. (Mayo de 2014). *Cambio climático 2014-IPCC*. Recuperado el 17 de Julio de 2018, de Cambio climático 2014-IPCC: https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_es.pdf
- CONEVAL. (1 de Julio de 2015). *coneval 2015*. Recuperado el 27 de Abril de 2017, de coneval 2015: <http://www.pued.unam.mx/SUCS/2015/190815GHL.pdf>
- EUROPEA, D. O. (23 de Octubre de 2007). *Union Europea. Gestión Riesgos Inundación*. Recuperado el 16 de Julio de 2018, de Union Europea. Gestión Riesgos Inundación: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex:32007L0060>
- HARVEY, D. (2013). *Rebel Cities*. From the right to the urban revolution. Madrid: Akal.
- JIMENEZ ESPINOZA, M., Matías Ramírez, L. G., Fuentes Mariles, O. A., & Prieto González, R. (2007). *Ciclones tropicales*. México: Centro Nacional de Prevención de Desastres.
- LEFEBVRE, H. (2013). *La producción del espacio*. Madrid: Gracel Asociados, Alcobendas.
- LIAO, K. H., LE, T. A., & KIEN VAN, N. (2016). Principios de diseño urbano para la resistencia a las inundaciones: aprender la sabiduría ecológica de vivir con inundaciones el Delta Vietnamita del Mekong. *Paisaje y planificación urbana*, Vol.155 p.p. 69-78 ISSN: 0169-2046.
- MANZANILLA-SCHAFFER. (2004). *El drama de la tierra en México. Del siglo XVI al siglo XXI*. México: H Camara de Diputados, LIX Legislatura, SRA - UNAM.
- MEHMOOD, A. (2016). Of resilient places: planning for urban resilience. *European Planning Studies*, 407-419.
- MENDIETA, N. L. (1959). *El problema agrario de México*. México: Porrúa.
- MORENO-CASASOLA, P. (2010). *Veracruz. Mar de arena*. Xalapa: Comisión del Estado de Veracruz para la Conmemoración de la Independencia Nacional y la Revolución Mexicana- Universidad Veracruzana.
- NAPADESKY, A., ARADENA, D., & CUEVAS, S. (2011). *Resiliencia Urbana*. Chile: Universidad Bio Bio.
- OECD. (2007). *OECD Rural Policy Reviews México*. Recuperado el abril de 22 de 2017, de OECD Rural Policy Reviews México: <http://www.oecd.org/centrodemexico/medios/39076610.pdf>
- PERALTA BURITICÁ, H., VELÁSQUEZ PEÑALOZA, A., & ENCISO HERRERA, F. (2013). *Territorios Resilientes*. Bogotá: Federación Colombiana de municipios.
- POLLOCK, J., TORRES, B., & RAMÓS, A. (Abril de 2017). *Fundación idea.org.mx*.
- RAPOPORT, A. (1972). *Viivienda y Cultura*. Barclona: Gustavo Gili, S. A.
- RODRIGUEZ BECERRA, M., MANCE, H., BECERRA REY, X., & GARCÍA ARBELÁEZ, C. (2015). *Cambio climático lo que está en juego*. Universidad de los Andes.
- RODRÍGUEZ, M., & MANCE, R. (s.f.).
- RUIZ RIVERA, N. &. (2015). Los Atlas de Riesgo municipales en Méxilco como instrumentos de ordenamiento territorial. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, UNAM ISSN 0188-4611, núm 88: 146-162.

- SALAS SALINAS, M., & JIMENÉZ ESPINOZA, M. (2007). *Fascículo Inundaciones*. México: Centro Nacional de Prevención de Desastres.
- SÁNCHEZ, J. J. (s.f.). *Técnicas de Análisis de Datos Nominales*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- SPAANS, M., & WATERHOUT, B. (2017). Building up resilience in cities worldwide - Rotterdam as participant in the 100 Resilient. *Cities*, Vol. 61: 109-116.

El concepto de homeostasis en el diseño arquitectónico



José de Jesús Ortega Martínez

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Resumen

El concepto de homeostasis ofrece principios tomados de la naturaleza que pueden considerarse en la Arquitectura con el objetivo de contribuir a la implementación de metodologías para proyección de arquitectura resiliente, amortiguar los riesgos que afectan los espacios y propiciar su reconstrucción. La presente investigación busca enriquecer la etapa de conceptualización en el proceso de diseño arquitectónico mediante el planteamiento de estrategias de intervención que consideren los factores que hacen vulnerable al espacio y repercuten en la habitabilidad.

Palabras clave: conceptualización, homeostasis, vulnerabilidad, habitabilidad.

Introducción

“ Cuando tratas de tener control absoluto sobre un proceso, sólo terminas por limitarlo ”
BRAD BIRD

Los espacios que habitamos son resultado de la apropiación que la humanidad ha hecho de la naturaleza, en donde dispone de los recursos que encuentra en el medio natural para permitir su sobrevivencia. Las condiciones del medio también han permitido la agrupación del hombre para vivir en sociedad, constituyendo un hábitat que corresponde a una construcción sistemática dependiente del equilibrio que ha mantenido con la naturaleza que no es más que la proyección de su ideología sobre su medio físico (Geoffrey, 1995).

La apreciación que cada individuo social tiene de su espacio arquitectónico le da una pertenencia, es así como construye su patrimonio físico y cultural, que evoluciona, cambia y se puede ver afectado cuando los componentes que lo constituyen se vuelven vulnerables; al suceder esto, es donde los estudios de homeostasis del espacio tienen injerencia para contribuir a resarcir o conservar la relación entre el hombre y su medio natural. Nuestra actualidad demanda soluciones apremiantes que ayuden a disminuir los efectos de una forma de vida vertiginosa y tóxica que ha adoptado la humanidad, pensando en el diseño arquitectónico como una opción para encontrar soluciones, en donde el arquitecto puede contribuir para la disminuir los efectos del impacto de la actividad humana sobre el planeta. El presente trabajo plantea utilizar el concepto de la homeostasis, que es estudiado por otras disciplinas, en el proceso de diseño arquitectónico con el objetivo de contribuir al desarrollo de proyectos de arquitectura resiliente, mediante el planteamiento de estrategias de intervención que consideren los factores que hacen vulnerable al espacio y repercuten en la habitabilidad.

Conceptualizar pensando en la naturaleza

El proceso de diseño es para el arquitecto un camino que lo lleva a intervenir el medio que le rodea y lo posiciona como un agente de transformación, ya que tiene la capacidad de entenderlo y ser partícipe de sus necesidades. Realizar conceptos de diseño implica organizar un conjunto de fases sucesivas que configuran el espacio como un fenómeno o hecho complejo y sistémico; esta investigación considera integrar en la fase de conceptualización los aspectos que comprometen la integridad del espacio habitado por el ser humano y su equilibrio con el entorno, incluyendo no sólo los componentes físicos y sociales ya que como refiere Soutullo. "lo biológico y lo social no son separables, ni antitéticos, ni alternativos, sino complementarios. Todas las causas del comportamiento de los organismos son [...] simultáneamente sociales y biológicas" (Soutullo, 2005).

Es por ello que realizar conceptos pensados en la naturaleza implica comprender el espacio habitable, adentrarse en el sistema de relaciones del hábitat y desentrañar el funcionamiento de un entorno físico natural a partir de necesidades (algunas veces estereotipadas por ciertos comportamientos sociales y formas de vida); implica asumir que la necesidad de habitar es un fenómeno comprendido entre el sujeto y su contexto sociocultural que determina su comportamiento sobre el espacio, lo que nos lleva a el estudio de la habitabilidad como un valor presente en el contexto que nos rodea y que, como lo menciona la Dra. Guadalupe Salazar, es el conjunto de condiciones tangibles e intangibles que permiten la permanencia humana en un lugar determinado, permitiendo su supervivencia y, en un grado u otro, la gratificación de la existencia (Salazar, 2012).

Para asumir las problemáticas y vulnerabilidad del espacio durante el proceso de diseño se debe conceptualizar el espacio habitable desde una perspectiva biomimética como un sistema (igual que todo en la naturaleza) donde se reúne espacio y tiempo de manera compleja y abierta. Dicho espacio, desde su origen, se transforma a partir de la relación naturaleza-sociedad, manteniendo un constante intercambio de energía, materia e información, donde su estructura, funcionamiento, dinámica y evolución reflejan la interacción entre los componentes naturales (abióticos y bióticos), técnico-económicos y socio-culturales (Salinas, 1988).

El diseño arquitectónico bajo la postura que busca esta investigación implica que, desde la fase de análisis, se establezca un vínculo con el entorno tal como lo hace todo ser vivo en la naturaleza, se trata de comprender los principios de funcionamiento de la vida en sus diferentes niveles con el propósito de una posible reconstrucción de los sistemas humanos en caso de un desequilibrio con los sistemas naturales. La conformación del espacio habitable puede imitar los procesos naturales, comprometiendo al arquitecto a tomar en cuenta los principios naturales y emular el ingenio de la vida, es decir, retomar procesos y funciones como parte de su existencia. Existen principios de la naturaleza que han sido estudiados por la Biomimesis, en donde los sistemas naturales según Benyus tienen las siguientes diez propiedades interesantes y que son aplicables al diseño arquitectónico:

1. Funcionan aprovechando la luz solar.
2. Uso eficiente de la energía, empleando solo la imprescindible
3. Forma y función adecuada.
4. Reciclan todo.

5. Recompensan la cooperación.
6. Acumulan diversidad.
7. Contrarrestan los excesos desde el interior.
8. Utilizan la fuerza de los límites.
9. Aprenden de su contexto.
10. Cuidan de las generaciones futuras.

Estos principios de la Biomímesis aplicados a la arquitectura actual nos pueden ayudar a generar conceptos acordes a los principios naturales, como la homeostasis que ofrece la posibilidad de contemplar los posibles desequilibrios en la habitabilidad de forma más saludable, más responsable con los procesos de la vida. Lo esencial es aprender que se puede conceptualizar retomando las características de los sistemas naturales que tienen la capacidad de ser cíclicos, totalmente renovables y auto reproductivos, en donde no existen residuos, y cuya fuente de energía es inagotable.

El concepto de homeostasis aplicado en el proceso de diseño arquitectónico

La homeostasis como concepto es poco común en los procesos de diseño arquitectónico, más bien siempre se encuentra asociado a disciplinas que estudian el complejo funcionamiento de los organismos vivos como la Biología, Ecología ó Medicina. El término como tal fue formulado en el siglo XIX por Cannon en su obra *The Wisdom of the Body* (la sabiduría del cuerpo), a partir de los estudios realizados por Claude Bernard, a quien se le considera el padre de la medicina experimental. Bernard a partir de sus estudios fisiológicos¹ sobre organismos superiores, explica que el medio interno fisiológico es un conjunto de procesos que constituyen un sistema, cuyas relaciones son constantes no importando las variaciones que pudiera tener desde el exterior; refiere al equilibrio sostenible e interactivo entre los elementos internos y el medio exterior que contiene un sistema.

¹ La **Fisiología**, (del griego physis, naturaleza y logos, estudio) es la ciencia parte de la Biología que estudia los órganos de los seres vivos y su funcionamiento.

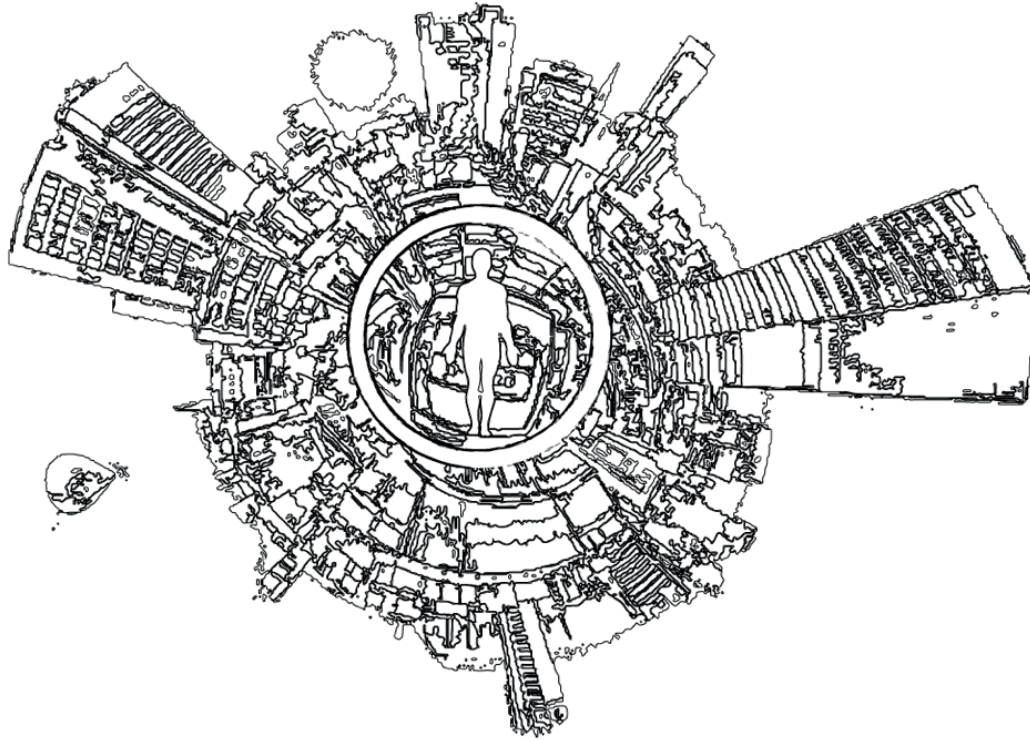


Figura 1. El sistema homeostático y su medio interno y externo. **Fuente:** Elaboración propia.

Cannon tomando como base los estudios de Bernard define la homeostasis como el conjunto coordinado de procesos encargados de mantener la constancia del medio interno, regulando influencias del exterior (figura 1) y las correspondientes respuestas que puede generar el sistema (González, 2008). La homeostasis al estudiar procesos puede ser aplicada en el diseño arquitectónico como la capacidad que puede poseer el espacio para autorregularse o volver a la normalidad; cada parte del sistema arquitectónico desempeña un importante papel en la homeostasia general que contempla un proceso natural de equilibrio y regulación entre el funcionamiento de los elementos que conforman el sistema resiliente.

El sistema al interior posee un funcionamiento que permite realizar al usuario actividades de sobrevivencia como comer, dormir, asearse, hasta aquellas que influyen desde el medio exterior como las variaciones climáticas, la seguridad ó la especulación inmobiliaria por mencionar algunas; la homeostasis más que un estado determinado es el proceso resultante de afrontar las interacciones del espacio con su contexto evolutivo y cambiante, cuya tendencia es hacia el desorden o a la entropía². Es la tendencia al caos es donde existe una regulación homeostática que no está restringida a funciones físicas de las actividades humanas ya que se contemplan las fun-

² **Entropía** es el término empleado para designar el grado de desorden de un sistema, suele considerarse que es el desorden de un sistema, es decir su grado de homogeneidad.

ciones fisiológicas y psicológicas lo cual hace la homeostasis arquitectónica un fenómeno complejo y sistemático (Figura 2).

La función física del sistema homeostático según Vidal contempla las manifestaciones energéticas captadas por los sentidos, siendo todo aquello que puede ser percibido de manera equivalente en cada ser humano, nos remite a las actividades que ofrecen una experiencia sensorial del espacio. La función fisiológica se refiere a la transformación de los estímulos energéticos en impulsos nerviosos que generan procesos físicos en el individuo y que son comunes al interior de ciertos grupos de individuos, según su raza, cultura y pertenencia geográfica. La función psicológica es la interpretación en el cerebro de los impulsos recibidos que nos lleva a la percepción territorial, afectiva, del recuerdo y que es propia de cada individuo resultando en una forma de apropiación del medio percibido (Vidal, 2004).



Figura 2. Las funciones del sistema homeostático. **Fuente:** Elaboración propia.

El espacio arquitectónico es un sistema, y entendiendo el estudio del funcionamiento de sus componentes dentro de un proceso homeostático nos puede permitir encontrar:

- La vulnerabilidad del sistema,
- Las acciones de regulación para equilibrar el sistema (alostasis),
- La capacidad de adaptación del espacio ante las variables del entorno.

Para medir el nivel de homeostasis del espacio se puede recurrir a la medición del vínculo entre variaciones de constantes, la tolerancia del sistema y la integridad, que da lugar a una ley general de homeostasis (González de Rivera, 1980), que se expresa con la fórmula:

$$H = (N + \Delta N) T / Rg + Ra$$

En donde $H < 1$ nos refiere a un estado saludable del sistema, mientras que $H > 1$, en contraste, nos refiere a una enfermedad del mismo. En la ecuación H es el estado del equilibrio homeostático, N el valor idóneo de una constante fisiológica determinada, ΔN es el incremento o variación en el valor idóneo de la constante, T es el rango de tiempo en el que se presenta la variación, Rg la tolerancia genética o propia del sistema a variaciones internas para la constante analizada y Ra es la tolerancia adquirida del sistema a lo largo de su desarrollo (evolución). Según la Ley general de la Homeostasis, la probabilidad de que una variación en el valor idóneo de una constante redunde en disfunción, degradación o daño, es directamente proporcional a la magnitud de la variación y al tiempo durante el cual se mantiene; e inversamente proporcional a la tolerancia del sistema a variaciones de esa constante, durante el periodo de tiempo considerado (González de Rivera,

1980). Bajo esta ley se puede medir el equilibrio homeostático de un espacio ante las variaciones del sistema tanto del medio interno como externo, las cuales se enlistan a continuación como riesgos extraídos de la Ley de Instituciones de Seguros y Finanzas, los cuales son:

Riesgos provenientes del exterior

- Mojadura o humedades por filtraciones
- Mojaduras, viento, granizo, nieve o lluvia al interior de los edificios
- insuficiencia de drenaje,
- Inundaciones,
- Socavación
- Terremoto y/o Erupción Volcánica.
- hundimiento, derrumbes, desplazamientos y asentamientos
- Daños por corrosión
- Incendio y/o Explosión
- Actos vandálicos

Riesgos provenientes del interior

- Derrame de agua
- Fugas de gas
- Corto circuito

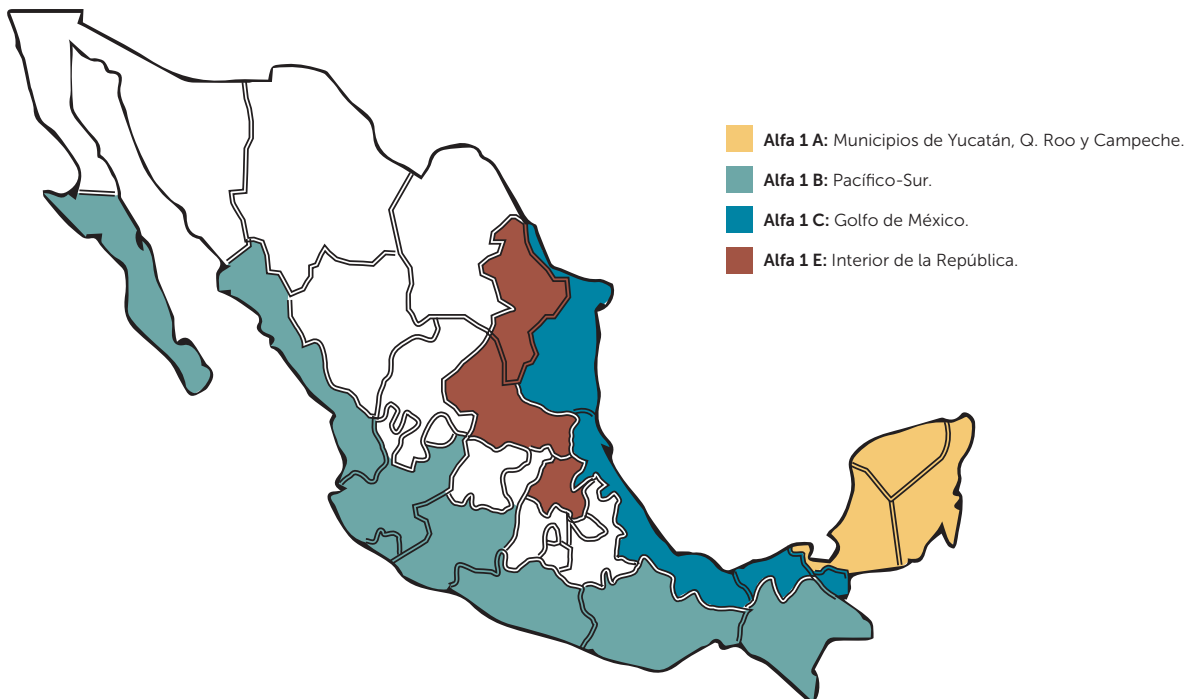


Figura 3. Mapa de riesgos por fenómenos meteorológicos en México. **Fuente:** BANXICO.

- Descomposturas
- Rotura de vidrios
- Corrosión

Cada uno de estos riesgos expresa todo aquello que significa un atentado a la habitabilidad y que no necesariamente se debe a cambios meteorológicos, ya que incluye también factores que afectan las funciones física, fisiológica y psicológica del equilibrio homeostático (que se han descrito anteriormente), el cual puede evaluarse ante las variaciones en las constantes de estos riesgos, además de evidenciar los niveles de siniestralidad y vulnerabilidad como se podrá observar el mapa de categorización de los niveles de riesgo en México, siendo Alfa 1 los de menor riesgo y Alfa 3 los de mayor (figura 3).

Vulnerabilidad y alostasis para lograr la homeostasis en el sistema arquitectónico

Vulnerabilidad es un término que se define como el grado de pérdida de uno o varios elementos, como resultado de un suceso catastrófico o en su caso, a la disposición de un elemento a ser afectado o susceptible a sufrir una pérdida (UNDRO, 1991). En las disciplinas de la salud, vulnerabilidad es un concepto asociado al desastre y el peligro, mide el grado de susceptibilidad o de riesgo a que se encuentra expuesta una población a sufrir daños en arquitectura se puede entender como la relación existente entre la intensidad del daño resultante y la magnitud de una amenaza establecida mediante estudios técnicos, refleja una alteración del estado de equilibrio homeostático del espacio como sistema.

La vulnerabilidad del espacio como sistema es un concepto interdisciplinar, en él se encuentra la capacidad de lucha del sistema, así como de su recuperación, por ello es importante entenderla para proponer estrategias de intervención acordes a los agentes que amenazan su equilibrio. Las actividades humanas tienen un impacto en el entorno y los sistemas arquitectónicos, algunas disciplinas han tratado de definir las y unificar criterios. Cabe mencionarse que la UNDRO y la UNESCO promovieron la unificación de definiciones que ha sido ampliamente aceptada. Entre los acuerdos tratados, se realizó un reporte en dicha reunión titulada "Desastres Naturales y Análisis de Vulnerabilidad" que incluyó los siguientes conceptos útiles para el diseño arquitectónico, los cuales son:

- **Amenaza o peligro (H).** Se define como la probabilidad de que suceda un evento potencialmente desastroso durante cierto período de tiempo en un sitio determinado.
- **Vulnerabilidad (V).** Es el grado de pérdida de un elemento o grupo de elementos que conforman el sistema y que se encuentran bajo riesgo resultado de la probable ocurrencia de un evento desastroso.
- **Riesgo específico (RS).** Es el grado de pérdidas esperadas debido a la ocurrencia de un evento particular y como una función de la Amenaza y la Vulnerabilidad.
- **Elementos bajo riesgo (E).** Se define como la población, las edificaciones y obras civiles, las actividades económicas, los servicios públicos, las utilidades y la infraestructura expuesta en un área determinada.

- **Riesgo total (Rt).** Es el número de pérdidas (vidas humanas, lesionados, daños materiales y económicos) como resultado del suceso desastroso, es producto del Riesgo Específico (Rs) y los elementos bajo riesgo (E).

Con las variables mencionadas anteriormente y para los análisis realizados por algunas disciplinas, un riesgo puede ser medido a través de la siguiente formula: $Rt = (E)(Rs) = (E)(H.V)$

La vulnerabilidad espacial es una predisposición intrínseca de los componentes que lo configuran como sistema susceptible de sufrir un daño causado por acciones externas, su evaluación contribuye al conocimiento de los riesgos mediante las interacciones los posibles agentes peligrosos. La diferencia entre una amenaza y un riesgo radica en que la amenaza esta relacionada con la probabilidad de que se manifieste un evento natural o un evento provocado, en cambio el riesgo se deriva de la probabilidad de obtener ciertas consecuencias, las cuales están directamente relacionadas no sólo con el grado de exposición de los elementos sometidos, sino con la vulnerabilidad que tienen dichos elementos a ser afectados por el evento.

La amenaza o peligro es un factor de riesgo de origen externo al sistema arquitectónico, representado por un peligro latente asociado con un fenómeno físico que puede ser de origen natural o artificial derivado de fallas tecnológicas y donde interactúan el factor espacio-tiempo. Se caracteriza por causar problemas en la integridad de seres vivos (no sólo humanos), bienes patrimoniales y medio ambiente, estadísticamente se expresa como la probabilidad de exceder un nivel de ocurrencia de un evento desastroso con una cierta intensidad en un cierto sitio y en cierto período de tiempo. El riesgo o daño es consecuencia de la convolución³ de la probabilidad de ocurrencia de eventos peligrosos (provenientes del medio externo) y de la vulnerabilidad del sistema expuestos a tales amenazas (medio interno del sistema), se expresa como la probabilidad de exceder un nivel de consecuencias en cierto lugar y en un tiempo determinado (Spence, 1990). Después de conocer las diferentes amenazas que afectan el sistema arquitectónico, es necesario buscar alternativas viables que fomenten una responsabilidad ambiental, que busquen una correcta incidencia social mediante propuestas innovadoras y que repercutan la forma en cómo el estudiante de arquitectura entiende y se relaciona con su hábitat (Alba, 2011).

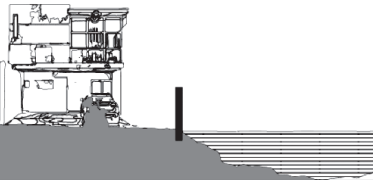
En el año de 1988, Sterling y luego en 2002 McEwen desarrollan el concepto de "alostasis", el cual se define como el nivel de actividad necesario del sistema para mantener la estabilidad en ambientes en constante cambio, indispensable para la supervivencia. Siempre se buscará un equilibrio, una integridad espacial y de los procesos mediante los cuales se pretende mantener la habitabilidad, recibiendo información, procesándola y realizando los ajustes necesarios. Si un espacio permanece en desequilibrio durante un tiempo prolongado, se debilita y puede colapsar como sistema, metafóricamente se podría decir que enferma. Si no se toman las medidas necesarias el proceso no se revierte y el espacio, inevitablemente, puede morir. Cuando la alostasis es ineficaz o el agente que la motiva se prolonga en el tiempo y se produce una activación desproporcionada se propicia una "carga alostática", la cual es un agotamiento del sistema alostático que traerá consigo un daño tanto orgánico como psíquico (Pilnik, 2010).

³ Una **convolución** es un tipo muy general de medida móvil, es un planteamiento matemático que transforma dos funciones (vulnerabilidad y eventos peligrosos) en una tercera que es el riesgo.

Acciones a implementar para mantener un equilibrio constante ante las amenazas y conflictos que perturban la integridad del espacio

Frente a la aparición de cambios en las condiciones de su entorno, el arquitecto puede asumir una postura de diseño que responda a las necesidades encontradas. En la psicología, en los procesos terapéuticos de la teoría de Gestalt, "el equilibrio debe mantenerse dentro de ciertos límites de supervivencia; este es el principio de homeostasis. Hay un impulso inherente dentro de cada individuo para mantener este equilibrio con la finalidad de crecer y desarrollar todo su potencial: la gente hace esto al aceptar los sentimientos y las experiencias que surgen dentro de ellos". (O'Leary, 1992:12), por ello se pueden asumir las siguientes posturas (Figura 5):

Evasión



Regulación



Conformidad



Figura 5. Posturas para un diseño arquitectónico homeostático. **Fuente:** Elaborado por el autor.

- **Evasión:** La estrategia consiste en disminuir el impacto de las variaciones externas al sistema, mediante un mecanismo de escape, así las acciones que se generan buscan mantener el espacio resistiendo a los cambios del entorno. Es una negación de los agentes que dañan el espacio mediante una acción de bloqueo (Murallas).
- **Regulación:** El espacio regula acciones que compensan desde el interior para mantener el sistema en equilibrio, es una negociación en la que el espacio no cede por completo a los cambios que le demanda el exterior, pero tampoco niega que debe transformarse para subsistir.
- **Conformidad:** que refiere a una adecuación a los cambios existentes, evoca a una transformación del espacio acorde a el cambio del entorno. Es una postura evolutiva que busca adaptar el espacio a las condiciones del contexto, cede ante lo que el contexto le dicta.

La prevención de riesgos mediante un diseño arquitectónico basado en el concepto de homeostasis nos hace ver que ningún espacio habitable tiende a ser suficiente por sí mismo (o lo que es lo mismo, autosuficiente), por lo que se debe considerar que siempre se mantendrá en un continuo movimiento de adaptación. La obra de Arquitectura es en su totalidad responsable de generar la intermediación entre el usuario y su medio (Neila, 1997), por ello Vidal en 2004 propone una metodología en la que la Arquitectura es intermediaria ya que tiene la capacidad de generar las condiciones de habitabilidad del usuario inserto en un medio que le resulta siempre agresivo (Figura 6); con base en dicha metodología se proponen tres principios para un proceso de diseño arquitectónico resiliente:

1. Reconocer las **condiciones climáticas** (macroclima y microclima), para conocer los niveles de vulnerabilidad ante los factores externos del sistema arquitectónico que dependen del hábitat en el que se localiza, así como las condiciones climáticas internas que se subordinan del funcionamiento y operatividad del espacio.
2. **Sistema constructivo y materialidad**, que permiten determinar el estado físico del espacio arquitectónico, mediante la identificación de la vulnerabilidad que según Spence (2004) se puede realizar mediante cinco factores, los cuales son:
 - Altura de la edificación
 - Año de construcción
 - Cimentación
 - Materiales empleados
 - Condiciones actuales de la edificación
3. **Espacialidad** (externa-interna), la cual refiere directamente a la habitabilidad del espacio que sucede hacia el interior del sistema y aquella otra que rodea a la edificación de forma periférica permitiendo la conexión con el medio exterior constituyendo el espacio urbano.

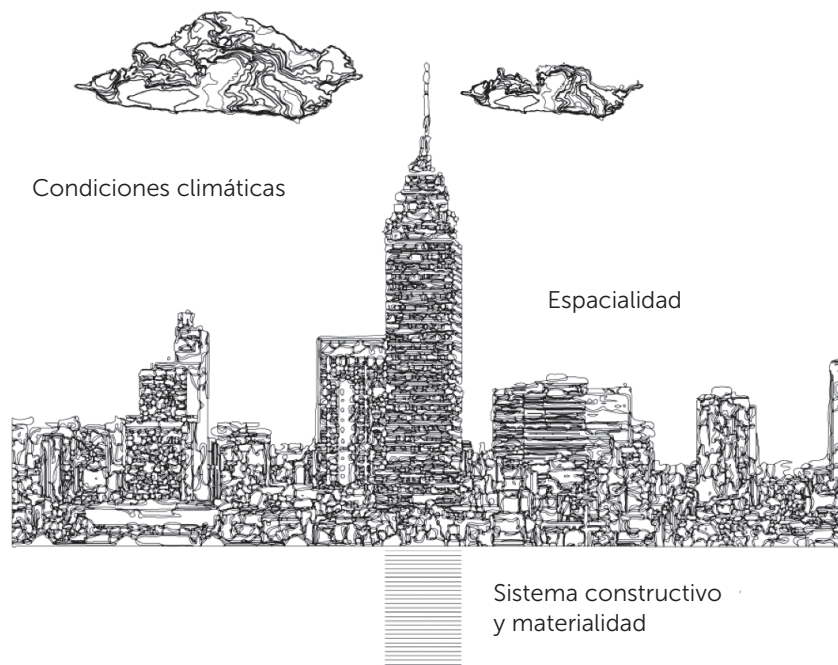


Figura 6. Principios de la conceptualización homeostática. **Fuente:** Elaboración propia.

Después de conocer algunas estrategias basadas en la búsqueda de la homeostasis del sistema arquitectónico, se debe considerar que el arquitecto tiene la libertad de asumir una postura en el proceso de diseño arquitectónico, la cual, conforme a lo propuesto en esta investigación, puede ser de evasión, conformidad o regulación. Para conceptualizar no se debe dejar de lado la importancia de la etapa analítica que puede beneficiarse si se toman los tres principios a considerar para lograr el equilibrio homeostático del sistema. Un proceso de diseño complejo implicaría llegar a

conocer con exactitud la vulnerabilidad del sistema mediante los indicadores pertinentes, definir puntualmente las acciones de regulación para equilibrar el sistema (alostasis) y visualizar la capacidad de adaptación del espacio ante las variables del entorno.

Conclusiones

"Mente sana en cuerpo sano" es una cita de la "Sátira X" escrita por el italiano Décimo Junio Juvenal de la cual podríamos parafrasear la frase "Hombre sano en espacio sano"; para cumplir con dicha afirmación la arquitectura debe ser capaz de garantizar condiciones de habitabilidad que el humano requiere y así lograr una regulación homeostática con el espacio (función física, fisiológica y psicológica); de lo contrario, el espacio puede devenir en un sistema dañado y con patologías que perjudican la integridad de quien lo habita. Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), durante 2017 el 75.9 por ciento de la población de 18 años y más consideró que vivir en su ciudad es inseguro, entonces, ¿qué necesita el profesional del espacio para percatarse de que el modo en que proyecta espacios y ciudad no está cumpliendo con satisfacer las necesidades de la sociedad?

La Arquitectura siempre va tener la misión de ser la intermediaria entre las necesidades del hombre y las inclemencias de un entorno cada vez más agresivo, el cual se transforma de forma proporcional al daño que el hombre le ocasiona; en consecuencia, tenemos más necesidades para protegernos de los daños de un entorno sin aminorar los perjuicios que la comodidad humana le ocasiona. El hombre es víctima de ese entorno hostil y, al mismo tiempo, victimario de la naturaleza que padece aberraciones y banalidades; forma parte de un ciclo vicioso sin reflexionar que toda acción traerá consigo una repercusión sobre sí mismo. En las aulas se puede cambiar la perspectiva de cómo proyectar, explorando en procesos de diseño bajo la lógica de los sistemas naturales, lo cual puede ayudar a visualizar el fenómeno de la habitabilidad con ética y responsabilidad, en donde el objetivo didáctico no sea la exploración formal del espacio, es decir, se fomente la necesidad de diseñar priorizando el proceso y no el resultado. Cuando se diseña bajo un proceso flexible y dinámico se desarrollan relaciones poco convencionales entre espacio, geometría y función del sistema arquitectónico, permitiendo la exploración y la búsqueda de nuevas soluciones sin tener el control de los procesos naturales.

Referencias

- ALBA M. (2011). *Reflexión sobre impacto ambiental antrópico, desarrollo sustentable y educación ambiental*. Ucmale - Revista Académica de la Universidad Católica del Maule.
- BERNARD, C., LESONS (1978), *Sur les Phénomènes de la Vie, communs aux animaux et aux végétaux*. Paris: Librairie Bailhere.
- CANNON, W. B. (1939). *The Wisdom of the body*. New York: WW Norton.
- Condiciones generales de seguros de daños a casa habitación. BANXICO 2018. Recuperado de: <https://comunidad.banxico.org.mx> (acceso 20 junio 2018).
- GEOFFREY J. (1995). *El paisaje del hombre*, Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- GONZÁLEZ DE RIVERA REVUELTA, J. L. (2008). *Homeostasis, Alostasis y Adaptación, Crisis y Contención*. Madrid: Eneida.
- HORN, ANNAMARIE (2004). *Regaining homeostasis: a gestalt therapeutic process model for teachers suffering from career-related stress*. South Africa: University of South Africa.
- LEY DE INSTITUCIONES DE SEGUROS Y DE FIANZAS. *Comisión Nacional de Seguros y Fianzas*, de 10 de octubre del 2016. No. CNSF-S0067-0688-2016.
- MCEWEN, B. (1998). *Protective and damaging effects of stress mediators*, *New England Journal of Medicine*, 338: 171-179.
- NEILA GONZÁLEZ, JAVIER Y BEDOYA FRUTOS, CÉSAR (1997). *Técnicas arquitectónicas y constructivas de acondicionamiento ambiental*, Madrid: Ediciones Munilla- Lería.
- O'LEARY, E. (1992). *Gestalt Therapy. Theory, practice and research*. London: Chapman & Hall.
- PILNIK, SUSANA D. (2010). *El concepto de alostasis: un paso más allá del estrés y la homeostasis*, *Revista Hospital Italiano de Buenos Aires*, Vol. 30, Nº 1.
- Procedimiento técnico pt-tc para la obtención de tasas de capitalización para la valuación de bienes inmuebles. Recuperado de: https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5077205 (acceso 5 julio 2018).
- SOUTULLO D. (2005). *Biología, cultura y ética: crítica de la sociobiología humana*. Madrid, Talasa:
- SPENCE, R., ZUCCARO, G., PETRAZZUOLI, S., BAXTER, P. (2004). *Resistance of buildings to pyroclastic flows, analytical and experimental studies and their application to Vesuvius*: *Natural Hazards Review*, 5(1): 48-59.
- STERLING P, EYER J. (1988). *A new paradigm to explain arousal pathology*. En: Fisher S, Reason J, editors. *Handbook of life stress, cognition and health*: 629-49.
- UNITED NATIONS DISASTER RELIEF ORGANIZATION (1991). *Mitigating Natural Disasters: Phenomena, Effects and Options: United Nations*, A Manual for Policy Makers and Planners, New York, E.U.A.
- VIDAL, RODRIGO. (2004). *Arquitectura y Homeostasis: elementos para un diseño más humano*, *Arteoficio* núm. 3 / Cuadernos. Universidad de Santiago de Chile.
- VIQUEIRA RODRÍGUEZ, MANUEL. (2001). *Introducción a la Arquitectura Bioclimática*, México: Limusa Noriega Editores.

El diagrama como herramienta para la identificación y comprensión de componentes de riesgo en el diseño arquitectónico



Yatzin Yuriel Macías Ángeles

La Universidad Autónoma del Estado de México | IUEM

Resumen

Desde el origen del ser humano se conoce que éste creó espacios habitables para su protección y cobijo; con el paso de los siglos esta actividad se designó como arquitectura, en el sentido más extenso de su significado, pues además de las dos actividades anteriores, poco a poco se incorporaron cuestiones formales, funcionales y estéticas propias de cada cultura. Posteriormente, a mediados del siglo pasado, esta actividad se denominó diseño arquitectónico, pues se entremezclan múltiples y muy variadas disciplinas, conocimientos y saberes para su producción; lo cual permite pensar que se trata de un acto complejo en el cual se relaciona un modo de pensar y una estrategia para construir relaciones entre el todo y sus partes, y viceversa. En este escenario de mediados del siglo XX, el tema de la organización espacial para los proyectos arquitectónicos propició la búsqueda de nuevas maneras de afrontar la creciente cantidad de información en los procesos de diseño, dando origen a la reinterpretación del diagrama como herramienta innovadora que integra datos no propios a la arquitectura y deja atrás la predominancia de teorías de representación.

Haciendo referencia a lo anterior, este ensayo propone recuperar el diagrama como herramienta para la identificación y comprensión de componentes de riesgo en el diseño arquitectónico, éste último entendido como la incertidumbre en el camino de la exploración, sondeo, investigación y experimentación del diseñador, de su contexto biográfico y del contexto del proyecto.

Palabras clave: diagrama, diseño, herramienta, riesgo.

Introducción

En el contexto actual del diseño arquitectónico se vive una crisis constante: se atienden especialmente cuestiones funcionales y económicas, dejando de lado las dimensiones fenomenológicas de la experiencia humana en la Arquitectura: sensaciones, percepciones y emociones; lo que justifica las condiciones precarias de habitabilidad y un crecimiento desorganizado en las ciudades. La Arquitectura, como campo de realidad común que atañe a todo y a todos, es una fracción de realidad relacionada con el habitar humano, que implica la materialización de las aspiraciones humanas a través del diseño y construcción de objetos habitables de acuerdo con las necesidades de protección, cobijo, identidad y pertenencia.

En este sentido, el papel del arquitecto reside en desarrollar propuestas de diseño arquitectónico desatinadas a resolver necesidades que se proyectan a futuro, para lo cual resulta pertinente conocer la realidad y el contexto en el que se actúa, pero no sólo de manera formal y funcional, sino también sensoriales, y así posibilitar la prevención de usos, experiencias y riesgos de las personas en relación con los espacios que habita.

Tanto en la formación del arquitecto como en el ejercicio profesional, se desarrolla la capacidad de convertir las necesidades funcionales, sociales, simbólicas, sensoriales y contextuales, en un proyecto de diseño que, en el mejor de los casos, termina por materializarse. En este proceso de diseño, el arquitecto registra e interpreta los datos de la realidad y utiliza herramientas como croquis, dibujos, *diagramas*, planos, representaciones y maquetas, los cuales permiten traducir conceptos e ideas a las formas del proyecto; es decir, el sentido de hacer arquitectura reside en sus relaciones con otros campos y en su capacidad de interpretar la realidad y fluir en una sociedad, de experimentar el riesgo.

En los años ochenta y noventa del siglo pasado, los diagramas adquirieron protagonismo; sin embargo, éstos son tan antiguos como la arquitectura misma; son el resultado de los análisis de configuraciones posibles entre las partes entre sí y en relación con el todo. De ahí la importancia de recuperar el diagrama como herramienta para la identificación y comprensión de componentes de riesgo en el diseño arquitectónico.

Diseño Arquitectónico

Proyectar es en esencia el ejercicio propio de la condición humana. Sin embargo, somos los diseñadores, arquitectos profesionales del proyecto, quienes en el ejercicio cotidiano, profesional o no, alimentamos nuestra formación para este complejo acto humano que afecta a toda una cultura. En este contexto, el diseño arquitectónico implica comprender los escenarios de vida para articular y practicar diálogos y relaciones en el proceso de diseño como totalidad en movimiento. Lo que significa entender el principio de Pascal:

Todas las cosas siendo causadas y causantes, ayudadas y ayudantes, mediatas e inmediatas y todas sostenidas por una unión natural e insensible que liga las más alejadas y las más diferentes, creo imposible conocer las partes sin conocer el todo y tampoco conocer el todo sin conocer particularmente las partes (Citado en Morin, 1996).

En esta lectura del escenario espacio-temporal, social y cultural, los arquitectos, como estrategas del espacio, tenemos participación activa en el constante desarrollo y crecimiento de las ciudades, y de alguna forma somos responsables de lo que está sucediendo. Esa responsabilidad, entendida como ética, nos exige la necesidad de recuperar la capacidad de observar, identificar, comprender e interpretar las necesidades humanas y el espacio; percibir desde distintas perspectivas para generar alternativas de diseño arquitectónico que atiendan necesidades de protección, cobijo, identidad y pertenencia; y al mismo tiempo atender el cometido de la arquitectura como sugiere Juani Pallasmaa:

La eterna tarea de la arquitectura es crear metáforas existenciales encarnadas y vividas que concretan y estructuran nuestro ser-en-el-mundo...la arquitectura nos permite percibir y entender la dialéctica de la permanencia y el cambio para establecernos en el mundo y colocarnos en el continuum de la cultura y el tiempo (...). La arquitectura es el arte de

la reconciliación entre nosotros y el mundo, y esta mediación tiene lugar a través de los sentidos (Pallasma, 2014: 83).

Con base en lo anterior, resulta pertinente recuperar la capacidad de construir estrategias de diseño arquitectónico alternativas como resultado del proceso dialógico entre disciplinas, para concebir otras formas epistémicas de entender y construir consciencia de la realidad y de las expresiones de habitabilidad en los modos de vida de una sociedad y su cultura. Ello implica entender que el mundo interactúa de forma compleja en movimiento de saberes múltiples, y deambula entre el orden-el desorden-la organización; y por tanto, se hace necesario abrir otros horizontes que permitan construir propuestas metodológicas-conceptuales para concebir y delinear alternativas en el diseño arquitectónico que involucren la capacidad de observar y leer la realidad más allá de lo evidente, descubrir lo que en apariencia está oculto; lo que está detrás de expresiones formales-materiales, que en ocasiones causan cegueras intelectuales. Es decir, descubrir, entender e interpretar el lenguaje metafórico y simbólico del espacio: la habitabilidad.

En 1954 Frank Lloyd Wright describió el cometido de la arquitectura:

Lo que más se necesita ahora en la arquitectura es exactamente lo que más se necesita en la vida: integridad. Lo propio que en el ser humano, la integridad es la cualidad más profunda de un edificio (...); si lo conseguimos, habremos hecho un gran servicio a nuestra naturaleza moral -la psiquis- de nuestra sociedad democrática (...). Manténgase la integridad en el edificio y se mantendrá la integridad no sólo en la vida de los que construyeron el edificio, sino que también será inevitable una recíproca relación social (citado en Pallasma, 2014).

A sesenta y cinco años de distancia, esta declaración sigue vigente. Pero, ¿cómo entender la integridad en el contexto del ejercicio docente de la arquitectura? Hoy, en la formación de los diseñadores se resalta la importancia de propiciar y orientar modos de pensamiento que permitan mirar los escenarios desde distintos enfoques teóricos, científicos, artísticos y tecnológicos; para estar en posibilidad de mantener una relación ética con el ambiente y con el ser humano. En este contexto, se recupera la idea de estrategia entendida como aptitud inventiva en acción (Morin, 1996); es decir, la inclusión de lo viejo y lo nuevo para crear un escenario de posibilidades y lograr una articulación entre distintas áreas del conocimiento; para lo cual la utilización de herramientas como croquis, dibujos, *diagramas*, planos, representaciones y maquetas, permiten entender y traducir conceptos e ideas a las formas del proyecto. Ello implica replantear y reconstruir nuestras visiones de interpretación, comportamiento, modos de pensamiento y diseño que reconozcan tanto lo cotidiano como las pautas de vida de quienes las habitan; es decir, las condiciones de habitabilidad.

En el campo del diseño arquitectónico, Peter Zumthor (2004) plantea la idea de pensar el diseño en un continuo juego de sentimiento y razón; es decir, el proyecto debe reflejar el espíritu creativo imaginativo del diseñador dando respuestas de un modo lógico y directo a necesidades y preguntas de su época. Logra integrar lo objetivo y racional de la ciencia, en la racionalización del proceso constructivo, y lo subjetivo y sensible de quien diseña.

Con base en lo anterior, y al ser la Arquitectura materia concreta y no abstracta, resulta pertinente partir de la sensualidad corporal y objetual de las arquitecturas de lo cotidiano, experimentar el espacio; ver, tocar, oler, oír. Los estudiantes deben aprender a trabajar conscientemente con sus vivencias personales y biográficas de la arquitectura, que son la base sus proyectos. Es decir, los proyectos se abordan de manera en que pongan en marcha todo ese proceso que involucre las imágenes de la arquitectura que les ha ido configurando su existencia. La clara y concreta perceptibilidad de las imágenes, ayuda a hacerlo; ayuda a no perder el contacto con las cualidades de concreción de la arquitectura; y a identificar y comprender la incertidumbre en el camino de la exploración, sondeo, investigación y experimentación de sí mismo como diseñador, de su contexto biográfico y del contexto del proyecto para abonar hacia la pensamiento asociativo, salvaje, libre, ordenado y sistemático en imágenes.

En este marco de discusión, la habitabilidad constituye la esencia del espacio, donde la arquitectura debe ser una historia del sentimiento y percepción del espacio. El espacio arquitectónico es fenoménico y pragmático, puesto que se manifiesta mediante operaciones humanas y tiene condición cualitativa. La arquitectura ocupa un espacio localizado y localizable, porque le da determinada ocupación, distinguiéndolo cualitativamente de los demás (Morales, 1999).

Zumthor expresa en varios de sus escritos reflexiones en torno al diseño arquitectónico; sugiere que, como arquitectos, no nos ocupamos del espacio, únicamente tratamos con una pequeña parte de la infinitud que rodea la tierra. Pero cada edificio señala un lugar en esa infinitud.

Ésta es la idea con la que dibujo los primeros bocetos y secciones de mis proyectos. Dibujo diagramas espaciales y volúmenes sencillos. Intento ver los volúmenes pensados como objetos precisos en el espacio, y para mi es importante cómo a partir del espacio que los rodea delimitan un espacio interior, o bien cómo capturan el indefinido continuo espacial con la forma de un receptáculo abierto (Zumthor, 2009).

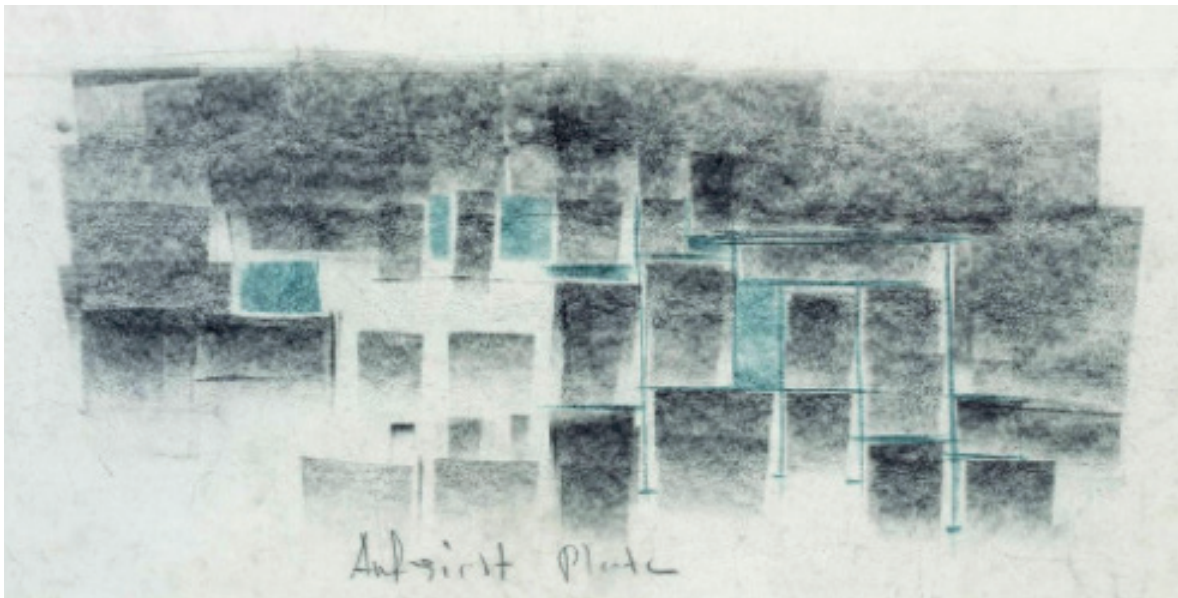


Figura 1. Boceto para las termas de Vals. **Fuente:** Zumthor, 2009.

El diagrama

Según el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, el diagrama es la representación gráfica, generalmente esquemática, de algo. Entendido dentro de la geometría, se encuentra en el principio del pensamiento lógico de Grecia, donde tiene su origen en: dia (a través de) y gramma (cosa escrita). Entonces, un diagrama es una imagen-escritura, es decir, es una herramienta de organización y comunicación de ideas, así como evocación de pensamientos nuevos. Entonces un diagrama puede entenderse como un modo de comunicación gráfica del diseñador para generar y expresar ideas, pensamientos y estrategias nuevas; al mismo tiempo, éste se convierte en un instrumento para la práctica del diseño arquitectónico que permite pasar de los conceptos e ideas a las formas. De acuerdo con algunas investigaciones, en contextos orientales se da una relación diagramática primitiva entre los signos del lenguaje y las formas de las cosas, de los barrios, de las ciudades. Las proporciones y estructuras urbanas se expresan en mandalas y las relaciones espaciales de materiales aparecen en el feng shui (der Mas, Stan van, 2011).

En el escenario del arte, el diseñador y escultor finlandés Tapio Wirkkala argumenta:

Un dibujo o un boceto es una idea que proporciona la base para comenzar a trabajar. Yo hago docenas, a veces cientos, de bocetos. De entre ellos selecciono aquellos que ofrecen un algún potencial de desarrollo, para mí es importante ver el objeto como algo concreto antes de enviarlo al fabricante. La producción de la maqueta es un aspecto esencial en la producción de mi trabajo y la hago a partir de algún material macizo. No hago sólo una, sino varias maquetas, que puedo comparar para, más tarde, seleccionar una y continuar trabajando en ella. De esta manera la idea se vuelve más clara y los errores más visibles (citado en Pallasmaa, 2014).

En este sentido, Pallasmaa sostiene que al trabajar en dibujos, la mano, el ojo y la mente fluyen de manera natural para sostener mentalmente el objeto en su mano y ocupar el espacio que están proyectando. Es decir, dibujar produce tres imágenes: el dibujo que aparece en el papel, la imagen visual registrada en la memoria cerebral, y la memoria muscular del acto de dibujar en sí. Las maquetas son una manera de bosquejar la esencia de una idea, un medio de pensar y trabajar, de concretar o clarificar las ideas de cada uno; un medio de presentar un proyecto a un cliente, un modo de analizar y presentar la esencia conceptual del proyecto. Asimismo, las maquetas también se utilizan para identificar, entender, advertir y evaluar aspectos concretos del proyecto como iluminación, acústica, contextos y riesgos; éste último entendido como la incertidumbre en el camino de la exploración, sondeo, investigación y experimentación del diseñador, de su contexto biográfico y del contexto del proyecto.

A principios de siglo XX, Alvar Aalto solía dibujar sobre un papel de croquis, del que estiraba tiras interminables, para seguir dibujando de una manera similar a una línea de pensamientos o una línea de escritura automática. Estos bocetos muestran los procesos de pensamiento para generar alternativas entre diversas escalas (Pallasmaa, 2015). Renzo Piano, hace hincapié en su proceso de proyecto. La iteración repetida desde el boceto, al dibujo da paso a la construcción de la maqueta y la verificación, y vuelta a comenzar.

En el proceso de diseño comienzas por un bosquejo, luego haces un dibujo, después produces una maqueta y finalmente vas a la realidad – vas al terreno específico- para volver luego a dibujar. Creas una especie de circularidad entre dibujar y hacer... piensas y haces al mismo tiempo. Dibujas y haces. El dibujo se revisa, lo haces, lo rehaces y lo vuelves a rehacer (Renzo Piano, 2000).

Según OMA, la representación diagramática “revela” la esencia o la clave de un concepto de diseño, casi como si ya existiera previamente y sólo hubiera que encontrarla. La creatividad no se expresa en la invención de formas nuevas, sino en la reformulación de limitaciones existentes. En este marco de argumentación, resulta interesante subrayar la bondad asertiva del uso de diagramas en el proceso de diseño, pues éstos desarrollan la práctica entrenada que exige compromiso y repetición constante para expresar los deseos de un amanaera amable, franca, abierta, directa y adecuada. Para su práctica se han incorporado algunos conceptos de otras disciplinas; el rizoma¹ por ejemplo (Deleuze & Guattari, 1988), es un concepto que más que asumirlo como técnica o teoría, se aborda como una posible estrategia, como práctica de lectura de la realidad común del espacio habitable, para estar en posibilidad de generar mapeos y cartografías del espacio, como actitud alternativa, frente a una disciplina, el Diseño, que cada vez expande sus fronteras y agrega nuevos retos al arquitecto/urbanista. Estas herramientas permitirán movilizar las lógicas de razonamiento y observación de las expresiones y lenguajes de la habitabilidad del espacio (ver ilustración 1).



Ilustración 1. Mapa de Bedolina, Val Camonica. Uno de los primeros mapas que representan un sistema de recorridos (8.000 años A.C.). **Fuente:** Careri, 2010.

¹ Concepto de la botánica que refiere un tallo horizontal subterráneo. (<http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=rizoma>)

Alternativa sugerida

Al hablar del diagrama en el campo del Diseño, se intuye pensar en una herramienta o instrumento del mismo, que si bien ha sido utilizado por algunos arquitectos como Alvar Aalto, Renzo Piano, Koolhaas, se propone reconocerlo como potencia hacia la creatividad para pensar el diseño del espacio a habitar, no sólo a usar u ocupar. Es decir, implica aprender a identificar, entender, advertir y evaluar aspectos concretos del proyecto como iluminación, acústica, contextos y riesgos o incertidumbres; así como incorporarlo en la formación de diseñadores para, de alguna manera, contribuir en la mejora de la calidad de vida de toda una cultura, pues como se señaló, el diseño arquitectónico es tanto ético como estético por afectar a todo un colectivo social, biológico y cultural. Además implica entender la estructura de nudos que posiciona, al que diseña, en ellos, y cada nudo abre el núcleo de sus contenidos, abre caminos dentro de su propio nudo y cada nudo se relaciona con los restantes rizomáticamente (tridimensionalmente por lo menos). El alcance no es cerrado en su número de nudos ni en las relaciones entre ellos; es decir, implica estar continuamente generando, asentando y renovando relaciones entre nudos y admitiendo nuevos y eliminando; diseminando o condensando los existentes. De ello la necesidad de apostar por el ejercicio continuo que recorre la voluntad, los nudos; saltado de unos a otros, tejiendo la maraña de la red relacional entre disciplinas, ciencias, artes, tecnologías, individuos. Recuperar la capacidad de investigación en el diseñador, desde la condición compleja del diseño, implica recurrir a la constante observación, reconocimiento, metáfora y narrativa diagramática como herramientas conceptuales en la formación de los diseñadores. Devolver la enseñanza de la Arquitectura a las prácticas y los procesos de la producción física, en tanto el diseñador es el mediador entre el acto de habitar y diseñar; de ello su responsabilidad ética y estética hacia la mejora de la calidad de vida de una sociedad.

Referencias

- COPPOLA PRIGNATELLI, P. (1997). *Análisis y diseño del espacio que habitamos*. México: Árbol editorial
- KOOLHAAS, R. (1978). *Delirious New York*. New York: Thames & Hudson.
- MAAS. (2011). "El diagrama en la arquitectura", en *Journal of Architecture*. Dearq [en línea] 2011, (Julio-). Consultado en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=341630317005>> ISSN 2011-3188
- MACÍAS ÁNGELES, Y. Y. (2012). *"Habitabilidad: implicaciones en el diseño del espacio público"*. Tesis de Maestría en Diseño, Facultad de Arquitectura y Diseño, UAEM.
- MANDOKI, K. (2006). *"Hacia una Cartografía del espacio simbólico"*, en revista Ciudades. Análisis de coyuntura, teoría e historia Urbana. Año 18, No 70, Abril-Junio 2006.
- MONTANER, J. (2014) *"Del diagrama a las experiencias, una arquitectura de la acción"*. España: GG
- MORIN, E. (1996). *Introducción al pensamiento complejo*. (Gedisa, Ed.) Barcelona: Gedisa.

- _____ (1999). *El método, el conocimiento del conocimiento*. Madrid, España: Catedra Teorema
- _____ (2000). *La mente bien ordenada*. (M. J.-D. Montesinos, Trans.) Barcelona: Seix-Barral.
- MORALES, J. R. (1999). *Arquitectónica sobre la idea y sentido de la arquitectura*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- PALLASMAA, J. (2014). *La mano que piensa. Sabiduría existencial y corporal de la arquitectura*. España: GG.
- _____ (2015). *Los ojos de la piel, la arquitectura y los sentidos*. España: GG.
- ZUMTHOR, P. (2004). *Pensar la Arquitectura*. España: GG.
- ZAVALA, L. (2006). *La Precisión de la incertidumbre posmodernidad, vida cotidiana y escritura* (3ra edición ed.). Toluca: UAEMéx.

El diseño urbano ante fenómenos meteorológicos en la Ciudad de Chetumal, Quintana Roo



Rafael Rosas Monroy

Instituto Tecnológico de Chetumal

Gabriela Rosas Correa

Instituto Tecnológico de Chetumal

Herlinda del Socorro Silva Poot

Instituto Tecnológico de Chetumal

Resumen

En los últimos años debido al deterioro ambiental producido por nuestra civilización consumista a nivel mundial, el cambio climático y la depredación que hace el hombre de los recursos naturales; los sismos, tornados, tsunamis, huracanes, inundaciones y sequías han intensificado su poder destructivo cuando inciden sobre los asentamientos humanos, causando pérdidas de vidas humanas y de bienes materiales, además de perturbar el funcionamiento de las ciudades. El propósito de esta ponencia dilucidar cómo evitar los daños de los centros de población ante el impacto de un huracán y proponer una alternativa a través de los componentes urbanos para mitigar los efectos destructivos de los fenómenos meteorológicos en la ciudad de Chetumal, Quintana Roo.

Palabras clave: diseño urbano, fenómenos meteorológicos, vulnerabilidad, emergencias urbanas .

Introducción

Desde la creación del territorio de Quintana Roo, la planificación de sus centros de población se dio de manera empírica y mientras permaneció como Territorio Federal, ésta se realizó directamente en las oficinas centrales de las dependencias federales de la Ciudad de México, por lo que una planeación urbana congruente con las características sociales, económicas y ambientales no se consideró durante muchos años.

De acuerdo al Censo de población y Vivienda de 2010, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) la ciudad de Chetumal cuenta con 151243 habitantes; es la capital política del estado de Quintana Roo y pertenece al municipio de Othón P. Blanco. La ciudad de Chetumal se encuentra ubicada frente a la bahía que es parte del mar Caribe en la trayectoria de huracanes y aún cuando su población ha crecido en los últimos años, la sociedad no está capacitada para enfrentar un desastre natural, ya que no existe un inventario del estado estructural de edificaciones y viviendas, incluyendo los asignados como refugios, así como la falta de un sistema de evacuación dentro de la ciudad en donde se indiquen las salidas de emergencia. El diseño urbano actual de Chetumal no responde a las necesidades que plantearía una situación de emergencia, pues existen zonas vulnerables aún cuando se encuentran ubicadas en la parte alta de la ciudad. En la periferia han proliferado en los últimos años, asentamientos con viviendas precarias donde vive una parte importante de la población. Para la atención de esas personas en caso de huracán, no existen refugios que tengan los servicios básicos necesarios para la supervivencia.

La sociedad chetumaleña sufre año con año la incertidumbre de la presencia de huracanes, este análisis aporta acciones para que la ciudad enfrente emergencias con la minimización de daños y la preservación de las vidas humanas, con base en los componentes urbanos contemplados

como sistemas que son perturbados por los fenómenos meteorológicos pero con la funcionalidad necesaria para enfrentarlos.¹

Descripción del Método

La investigación que se llevó a cabo es de tipo cualitativo, se inició con un trabajo documental sobre estudios de vulnerabilidad ante situaciones de riesgo por fenómenos meteorológicos en los centros urbanos en América Latina, prevención de desastres y arquitectura de emergencias; así como los antecedentes históricos de la ciudad de Chetumal, su crecimiento urbano en diferentes periodos históricos y los huracanes que han impactado a la zona y el daño que estos ocasionaron. Se consultó el marco normativo federal, estatal y municipal, así como el Plan de Desarrollo Urbano del área metropolitana de la ciudad de Chetumal y el plano de riesgo de la ciudad, para la realización del diagnóstico urbano y el análisis de los componentes naturales como el clima, vegetación, topografía, geología, hidrología, zona arrecifal e inundaciones pluviales y marítimas; y los componentes urbanos como la estructura urbana, uso de suelo, vivienda, vialidad, transporte y el equipamiento e infraestructura urbana.

Asimismo se realizó un trabajo de campo que consistió en un recorrido por la ciudad de Chetumal empleando la técnica de la observación y registro para identificar los elementos de diseño que son vulnerables ante la presencia de fenómenos meteorológicos; también se seleccionó una muestra de 80 personas que son las que podrían haber estado en los últimos huracanes que azotaron a Chetumal, encuestándose a 30 habitantes de la zona baja y antigua de la ciudad, denominada "Barrio Bravo", que permitió recabar información sobre las condiciones socioeconómicas de las familias, la resistencia de sus viviendas y las experiencias de la población ante los huracanes ocurridos en el siglo XX.

Con esos datos se elaboró una propuesta de acciones para mitigar los efectos destructivos de los fenómenos meteorológicos que impacten en la ciudad de Chetumal, Quintana Roo.

Análisis de vulnerabilidad

La prevención ante los fenómenos meteorológicos abarca todas aquellas medidas que con anticipación se realizan para tratar de evitar que los fenómenos naturales destructivos causen desastres u otras situaciones similares en los asentamientos humanos.² Entre estas medidas se tienen los

¹ Flores Peña, Sergio (2001). Marco conceptual para la prevención de desastres en las ciudades.

² Ley de Protección Civil en el Estado de Quintana Roo (2013).

análisis de vulnerabilidad, los cuales sirven como base para la formulación de recomendaciones y la obtención de instrumentos jurídicos para la planeación de la prevención ante situaciones de emergencia.

Los análisis de vulnerabilidad son el estudio, evaluación y conocimiento de la capacidad de un asentamiento humano para resistir la acción de un fenómeno destructivo.³ Con respecto al fenómeno meteorológico se estudia su cobertura territorial, su intensidad y sus periodos de incidencia. En relación con asentamiento humano se consideran las características socioeconómicas de la población que son las que determinarán su nivel de desarrollo, así como aquellos elementos que permiten deducir su capacidad para responder a una situación de emergencia. Este análisis permite elaborar recomendaciones, normas y disposiciones de seguridad de acuerdo a las características propias de cada asentamiento humano, su ubicación geográfica y el momento histórico.

La prevención del desastre en un área geográfica se da en relación al conocimiento de su vulnerabilidad, con respecto a los diferentes fenómenos naturales destructivos. A través de las medidas preventivas; normas, acciones, instrumentos jurídicos, técnicas de planeación urbana; se pueden minimizar los efectos de un huracán determinando las zonas de riesgo del centro de población, manteniendo un estricto control del uso del suelo, la infraestructura, el equipamiento urbano, la imagen urbana, los reglamentos de construcción y el control de los factores de riesgo (gasolineras, fábricas donde se manejan tóxicos, lugares de almacenamiento de combustibles y las instalaciones sanitarias).⁴

La infraestructura urbana es otro componente urbano que se refiere al conjunto de obras de ingeniería que dan funcionamiento a los centros de población y hacen posible el uso urbano del mismo (sistema de alcantarillado, red de agua potable, red de electrificación, el alumbrado público, teléfono, comunicaciones, vialidades y el sistema de drenaje pluvial).⁵

Las áreas habitacionales son el componente esencial de los asentamientos humanos, representan el espacio social que el hombre necesita para su desarrollo integral, por lo que se le da prioridad en cuanto a garantizar su seguridad.

La atención a la población se refiere a educar y capacitar, así como plantear las estrategias que han de adoptarse en caso de la presencia de un fenómeno natural y consecuentemente la emergencia.⁶ La atención engloba todas aquellas medidas previamente planteadas, estudiadas y ensayadas con vistas a la intervención de los distintos organismos de auxilio, con todos los medios destinados para salvar vidas humanas y preservar los bienes materiales. Este tipo de medidas conforman el principal conjunto de actividades que es necesario realizar en todo momento antes de la presencia de cualquier fenómeno destructivo que afecte los asentamientos humanos. Se trata de un conjunto de medidas que, llegado el momento, tendrán por objetivo preservar las vidas humanas mediante la organización y práctica previa de operaciones de salvamento y auxilio.⁷

³ Secretaría de Gobernación. Centro Nacional de Prevención de Desastres (2014).

⁴ Flores Peña (2001). Marco conceptual para la prevención de desastres en las ciudades.

⁵ García Benitez (2017). Propuesta metodológica para evaluar la vulnerabilidad por ciclones tropicales en ciudades expuestas.

⁶ Flores Peña (2001). Marco conceptual para la prevención de desastres en las ciudades.

⁷ Ley de Protección Civil en el Estado de Quintana Roo (2013).

Una planeación eficiente deberá considerar el comportamiento cotidiano de las personas y las interrelaciones propias de cada cultura cuando se enfrenta ante una situación de peligro. En la planeación se debe enfocar la atención a la prevención de los problemas que pueden presentarse, y para lograrlo se requiere de reuniones frecuentes con los grupos organizados, discusiones e intercambio de puntos de vista, entrenamiento constante, evaluación de los riesgos y la participación coordinada con los tres niveles de gobierno; federal, estatal y municipal; así como fomentar el espíritu de solidaridad entre todos los participantes.⁸

Fenómenos meteorológicos en la ciudad de Chetumal

El 5 de mayo de 1898 el comandante Othón P. Blanco fundó el poblado Payo Obispo (hoy Chetumal), con familias descendientes de la población mestiza y maya que habitaba la población de Bacalar.⁹ El origen espacial del poblado de Payo Obispo fue de 4 manzanas orientadas de norte a sur para alojar a 300 personas que conformaban 80 familias, éstas fueron divididas en lotes que variaban de 23 a 25 metros de ancho por 30 metros de fondo. Las viviendas se construyeron de madera tomando como prototipo el de la colonia inglesa, por lo que se denomina "anglocaribeña" (figura 1).



Figura 1. Maqueta Payo Obispo. **Fuente:** Elaboración propia 16/07/2018

⁸ Secretaría de Gobernación. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

⁹ Álvarez (1971). Historia de Quintana Roo.

Las primeras calles en el antiguo Payo Obispo fueron: 22 de enero, 2 de abril, 22 de marzo (Carmen Ochoa de Merino) y 5 de mayo. Éstas eran amplias con camellón sembrado de árboles. Durante el mandato de Lázaro Cárdenas, quien emite el decreto por el que se reintegra el Territorio Federal de Quintana Roo, el cual aparece publicado en el Diario Oficial de la Federación el 16 de enero de 1936. Es en ese año cuando se empiezan a dar las condiciones para que se desarrolle la ciudad, con las obras que se realizaron durante el periodo del gobierno de Rafael E. Melgar. El 28 de septiembre de 1936 se le cambia el nombre a la capital del territorio Payo Obispo por el de Chetumal.¹⁰

La ciudad de Chetumal se ha visto afectada por los efectos de los huracanes en varias ocasiones; el 27 de septiembre de 1955, sufrió el embate del huracán "Janet", con fuertes lluvias y vientos huracanados de 280 Km/h, el nivel del agua de la bahía subió 7 metros, las víctimas se contaron por cientos, casas y árboles fueron abatidos.¹¹ El 14 de septiembre de 1967, el huracán Beulah ocasionó daños y pérdidas calculadas en 40 millones de pesos y en la zona urbana 20 millones de pesos.

El 2 de septiembre de 1974, el huracán "Carmen", con vientos de 240 Km/h, causó 5 heridos, 10 damnificados, centenas de casas de madera y de material endeble fueron dañadas parcialmente; resultaron averiadas varias tomas de agua potable domiciliarias, tuberías rotas, equipos y transformadores dañados y gran cantidad de postes telegráficos, telefónicos y de conducción eléctrica derribados, los vidrios y las cortinas de acero de la zona comercial fueron destruidos.

El 20 de agosto de 2007, el huracán Dean tocó tierra en las inmediaciones del poblado de Mahahual, registrando vientos de hasta 280 km/h, la ciudad de Chetumal permaneció sin servicio eléctrico por varias horas, las afectaciones fueron el derribo de árboles, postes eléctricos, anuncios publicitarios, bardas y techos, la bahía de Chetumal se desbordó inundando las calles aledañas, sin reportes de vidas perdidas. Sin embargo, alrededor de 800 personas se quedaron sin casas. Desafortunadamente, la ayuda no llegó a tiempo tras el paso del meteoro.¹²

Cabe mencionar que en Septiembre de 1988, el huracán "Gilberto" causó graves daños en la Isla de Cozumel, la ciudad de Cancún y Mérida, Yucatán, cruzó el Golfo de México impactando a las poblaciones del estado de Nuevo León en el Norte de la República; éste de dimensiones extraordinarias, de 400 km. de diámetro y vientos huracanados de 350 km/h, clasificado nivel 5 según escala de Saffir Simpson, fue considerado el primer mega huracán del siglo XX.

Por lo anterior, la ciudad de Chetumal tiene un alto riesgo a sufrir el embate de los huracanes, especialmente en la zona costera.

¹⁰ <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1870576614701230>

¹¹ Álvarez, Juan (1971). Historia de Quintana Roo.

¹² https://es.wikipedia.org/wiki/Hurac%C3%A1n_Dean

La colonia Barrio Bravo de la ciudad de Chetumal

Dentro de la mancha urbana de Chetumal se encuentra la colonia denominada "Barrio Bravo", es una de las colonias más antiguas, se localiza en la parte sureste de la misma, fue asentada sobre terrenos bajos frente a la bahía, por lo que su situación de riesgo ante un huracán es alto, así como su vulnerabilidad. Cuando fue impactada por el ciclón Janet en septiembre de 1955, el 90% de las viviendas de esta colonia fueron destruidas.

Antes del huracán Janet, la colonia Barrio Bravo estaba lotificada con predios de 800 m² y de 1200 m²; es una época en que la ciudad se encontraba aislada del resto del país; los lotes tenían dimensiones que variaban de 20 x 40m y de 25 x 50m, la razón era que los habitantes pudieran practicar una economía de patio.

La vivienda era de madera con una superficie cubierta en su mayoría de 80 y 120 m², estas casas se construían según el modelo de la colonia inglesa, adaptada a las circunstancias y necesidades. El nivel de la calle era de 0.5m sobre el nivel del mar. El suministro del agua potable se obtenía del tanque de almacenamiento ubicado en la avenida hoy denominada Mahatma Ghandi, el agua también era captada de las lluvias y almacenada en unos depósitos llamados "curvatos". El manejo de las aguas residuales se hacía utilizando letrinas y fosas sépticas. En estas condiciones Barrio Bravo observado en su conjunto, proyectaba el diagnóstico de un sistema de alto riesgo y vulnerabilidad.

De las entrevistas realizadas con los ya escasos sobrevivientes del huracán Carmen, se tiene que el 60% se albergó en casas particulares y el 40% en escuelas que fueron utilizadas como refugio. Siete viviendas construidas con materiales de la región desaparecieron durante este huracán.

Los vientos de 240km/h empujaron las casas de madera desprendiéndolas de la unión con los pilotes sobre la cual estaban asentadas, al mismo tiempo que el viento succionaba las cubiertas de lámina de zinc provocando su volcadura y destrucción. El 47% de las habitaciones de las viviendas fueron devastadas completamente.

Por el tamaño y dimensión de los lotes de la colonia, éstos se encontraban delimitados en sus perímetros por cercos construidos con materiales frágiles, por lo que los fuertes vientos arrasaron con ellos y golpearon con toda su intensidad sobre las viviendas.

La mayoría de los colonos provenía de otros estados de la República; Tabasco, Veracruz, Yucatán, Campeche y otros; éstos desconocían a los huracanes y su fuerza destructiva, no estaban prevenidos para lo que sucedió según sus propias palabras. Al iniciarse la acción del huracán se suspendió el servicio de energía eléctrica y de agua potable, así como las comunicaciones. La inundación hizo emerger las aguas negras de las letrinas y de las fosas sépticas infestando todos los lugares. Los fuertes vientos derribaron árboles y postes de la red eléctrica y volaron por el aire todos los objetos que no estuvieran anclados o fijos. Faltaron alimentos y agua potable, la ayuda del exterior tardó en llegar dos semanas y no se recibió todo lo que se envió para los damnifica-

dos. Como secuela del huracán aparecieron enfermedades gastrointestinales, disentería, neumonía y paludismo.

El tiempo transcurrido entre el huracán Janett de septiembre de 1955 y el huracán Carmen en septiembre de 1974, la colonia Barrio Bravo sufrió varios y significativos cambios en la construcción de la vivienda y el mejoramiento de la infraestructura. Se adoptó la tecnología del concreto y las nuevas viviendas se levantaron con cimientos de piedra, muros del mismo material o con bloques de concreto, los muros fueron reforzados con castillos y cadenas, las cubiertas se construyeron de concreto armado y tanto puertas como ventanas se hicieron con herrería metálica, los pisos con firme de concreto y mosaico de pasta. Esta nueva modalidad de vivienda dio seguridad a sus habitantes pero perdió en cuanto a adaptación climática los beneficios que tenía la casa de madera.

Las incidencias de fenómenos meteorológicos y los daños causados por éstos cambiaron los usos y costumbres de la sociedad, para construir sus viviendas y sus edificios adoptando tecnologías y materiales de otros lugares geográficos en busca de la seguridad y protección de los habitantes.

Diagnóstico actual de la ciudad de Chetumal

Componentes naturales

Chetumal tiene temperaturas que oscilan entre los 19°C y los 33.2°C, con un promedio de 27°C, el tipo de clima de la ciudad es (AW) cálido subhúmedo con lluvias en verano con una precipitación media anual de 1179.7mm y una humedad relativa del 77%; la dirección y fuerza de los vientos dominantes son del este - sureste, con una velocidad media 3.4 m/s.¹³ El régimen de lluvias está afectado por los huracanes que se originan en los centros de presión del océano Atlántico y Mar Caribe, estos fenómenos tienen una incidencia que transcurre entre los meses de junio a noviembre, localizándose la ciudad de Chetumal dentro de sus trayectorias (figura 2).

La ciudad de Chetumal pertenece a un área de alta precipitación pluvial, las máximas registradas se presentan en épocas de huracanes y provocan inundaciones, mismas que se hacen más peligrosas, ya que el sistema de alcantarillado y las obras de drenaje pluvial son escasas; además por su localización en las costas del mar Caribe, la ciudad está expuesta a inundaciones marítimas provocadas por las olas y mareas que producen los huracanes (figura 3).

¹³ Normales climatológicas de Chetumal. Comisión Nacional del Agua 1981-2000.

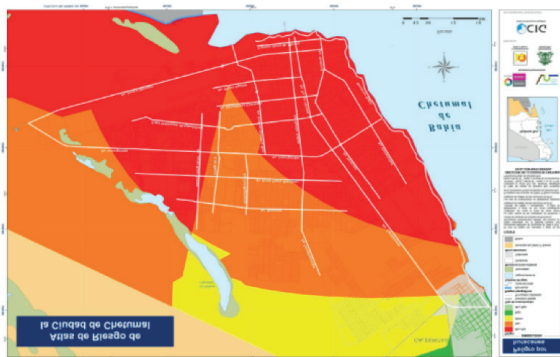


Figura 2. Peligro por huracanes en la ciudad de Chetumal. **Fuente:** Atlas de Riesgo de la ciudad de Chetumal, Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, 2011.

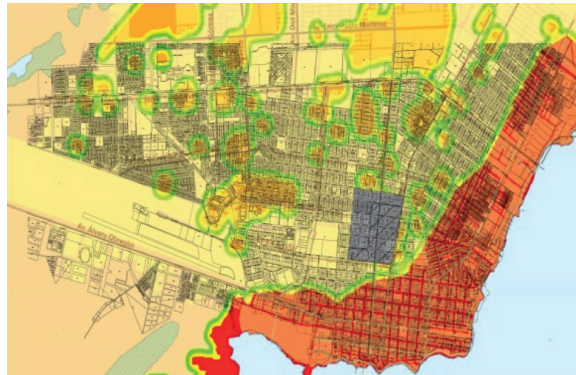


Figura 3. Peligro por inundaciones en la ciudad de Chetumal. **Fuente:** Atlas de Riesgo de la ciudad de Chetumal, Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, 2011.

La topografía del sitio es plana con pendientes que oscilan entre 2 y 5% y en cuanto a su geomorfología se presentan dos tipos de rocas; caliza masiva y aluviones, las cuales no presentan limitaciones al desarrollo urbano salvo las zonas inundables y/o pantanosas; en el emplazamiento, la zona baja inmediata a la bahía, tiene una elevación media de 2m sobre el nivel del mar mientras que la zona alta se extiende tierra adentro con una elevación de 6 a 9 m.¹⁴

En su hidrología hay ríos, lagunas, cenotes, pantanos y humedales, el principal escurrimiento de la región es el río Hondo que señala la frontera con Belice y que desemboca en la bahía de Chetumal, cuyo fondo oscila entre los 2 y 3 metros, situación que impide la navegación. Al oeste y norte de la ciudad se localiza un complejo sistema lagunar, siendo la más importante la laguna de Bacalar.

A todo lo largo casi en forma paralela a la costa del mar Caribe está la zona arrecifal, esta conformación coralina constituye una barrera natural donde los huracanes se ven disminuidos y pierden su potencia cuando se acercan a las costas de Quintana Roo.

La vegetación predominante es la selva mediana subcaducifolia y baja subperennifolia. En proximidad de las lagunas, esteros, pantanos y el mar se encuentran comunidades de manglares.

Componentes urbanos

La estructura urbana de Chetumal está constituida por un área comercial que funciona como centro urbano, los servicios y el comercio se concentraron hasta 1998 en la Av. Héroes, a partir de la cual se comienzan a dispersar en las calles adyacentes. A pesar de carecer de subcentros urbanos claramente definidos se ha comenzado a conformar otros por contener en ellos servicios de primer nivel. El subcentro más importante está ubicado en la Av. Héroes y Av. Insurgentes donde el equipamiento consta de tiendas de autoservicio y oficinas de dependencias gubernamentales;

¹⁴ Atlas de riesgo de la ciudad de Chetumal (2011).

el segundo subcentro está ubicado en la Av. San Salvador, esquina con Manuel Acuña, se integra por una tienda de autoservicio, pequeños comercios y servicios de carácter privado, así como equipamiento educativo. A partir del año 2004 la centralidad de la ciudad se desplazó hacia la denominada plaza "Las Américas" conjunto de tiendas de autoservicio de diferentes giros.

La estructura vial primaria de la ciudad está conformada por avenidas ortogonales siendo las de mayor tránsito las que se han convertido en corredores urbanos, como son la Av. Héroes, Av. Insurgentes, Av. Andrés Quintana Roo, Av. Venustiano Carranza, Av. San Salvador, Av. Eric Paolo Martínez, Av. Veracruz, Av. Efraín Aguilar, Av. Álvaro Obregón y Av. Juárez.

El área urbana de Chetumal ocupa una superficie de 2820 ha con una densidad bruta de 41hab/ha y en ella predominan los usos habitacional, comercial, educacional, administrativos y recreativos. Las diferentes instancias de gobierno federal; INFONAVIT, FOVISSSTE y del gobierno del estado; han realizado Programas de vivienda y de lotes con servicios que han extendido la mancha urbana hasta unirse con el poblado de Calderitas. Un 10% de construcción de vivienda corresponde a constructoras locales, un 80% a la autoconstrucción y el otro 10% a las entidades del gobierno. De acuerdo al censo de INEGI (2010), el registro de viviendas fue de 41613 de las cuales 1000 son vulnerables ante la temporada de lluvias. En los límites actuales de Chetumal se encuentran asentamientos precarios donde habitan personas que llegan a la ciudad sin los recursos necesarios para adquirir una vivienda digna.

La vialidad regional está constituida por las carreteras federales 186 y 307 con destinos a Escárcega y Puerto Juárez respectivamente que en la proximidad del poblado de Xul-Há se unen, una vez ya cerca de Chetumal se transforman en un boulevard suburbano y posteriormente en la Av. Álvaro Obregón que es uno de los accesos importantes a la ciudad. A partir del boulevard suburbano se encuentra la desviación que comunica con Subteniente López y un puente en el cruce fronterizo con Belice. El enlace con el poblado de Calderitas se realiza a través de la continuación de la Av. Héroes que se transforma en la Av. Centenario y al terminar la ciudad en carretera para llegar a Laguna Guerrero. La vialidad primaria y secundaria urbana en Chetumal es amplia y organizada en una estructura ortogonal.

El transporte urbano en la ciudad ha tenido un servicio intermitente, actualmente cuenta con 14 rutas, sin embargo es más utilizado el servicio de taxis. El transporte suburbano posee el servicio a diversas poblaciones de la región brindado por diversas líneas. Se cuenta con una terminal de autobuses foráneos ubicada sobre la Av. Insurgentes y un aeropuerto internacional.

El sistema de ciudades identifica a la ciudad de Chetumal como un centro estatal de servicios, cuenta con equipamiento cultural, deportivo, educativo, de salud, administrativo y de gobierno; se destacan la Universidad de Quintana Roo, el Instituto Tecnológico de Chetumal, Bachilleres I y II, museo de la Cultura Maya, hospital General, clínicas, terminal de autobuses, oficinas de los tres niveles de gobierno, parques urbanos, unidades deportivas, zoológico, plaza comercial "Las Américas" y mercados entre otros. Se observa que algunas edificaciones tanto residenciales como de equipamiento urbano utilizan grandes paños de cristal que son extremadamente vulnerables en el caso de un huracán, los usuarios de estos edificios no tienen la información para poder proteger correctamente las edificaciones en caso necesario.

Refugios Anticiclónicos. En la ciudad de Chetumal, son los edificios educativos a los que se les ha asignado la función de servir de refugios para la población en caso de huracán. Desde el aspecto estructural estos edificios fueron construidos por el CAPFCE, con especificaciones técnicas tanto en materiales como en mano de obra; éstos cuentan con ventanas que por lo general son de madera, cubren grandes claros con el objeto de proporcionar iluminación y ventilación adecuada a las aulas; sin embargo algunas tienen más de 20 años de antigüedad, por lo que no soportarían el embate de la fuerza del viento.

Los edificios educativos carecen de instalaciones complementarias que les permitan cumplir como refugios anticiclónicos, ya que no tienen espacios para conservar el agua potable, preparar alimentos calientes y almacenar provisiones suficientes para cubrir las necesidades de las personas durante el huracán y en el tiempo de recuperación de la ciudad en caso de desastre.

En cuanto a la infraestructura, Chetumal se abastece de agua potable de la zona de Xul-Há y González Ortega que producen un gasto de 110 y 265 lps respectivamente. La conducción se realiza a través de tres líneas, dos de las cuales acceden al área urbana por la avenida Insurgentes y la tercera a través de la Av. Álvaro Obregón. El agua recibe los procesos de potabilización, filtración y cloración y se distribuye por gravedad, se estima que el 30% de los predios carecen de agua entubada. La infraestructura para el agua potable presenta deterioro que se manifiesta por la gran cantidad de fugas que hay en la red de distribución y su operación es costosa.

Se carece del sistema de alcantarillado y de drenaje en la mayor parte del área urbana, solo el 31% de la población cuenta con éste, el 66.9% de las viviendas utilizan la fosa séptica y el 2.1% necesitan de cualquier tipo de sistema. Se cuenta con plantas de tratamiento y cárcamo de aguas negras, mismas que se localizan en diferentes partes de la ciudad de Chetumal.

Referente a la energía eléctrica y alumbrado público, la ciudad se conecta a la División Peninsular de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) por medio de una línea de 115 KVA proveniente de Mérida, la reducción del voltaje de 115 a 13.8 KVA se realiza en las subestaciones de Xul-Há e Insurgentes. La cobertura de ambos servicios cubre el 96% del área urbanizada y de las zonas habitacionales. Las redes de la energía eléctrica se instalan de manera aérea, que podrían ser abatidas por los fuertes vientos, provocando accidentes cuando los cables energizados se ponen en contacto con el agua.

Conclusiones

La atención de las emergencias urbanas por las autoridades competentes se ha enfocado tradicionalmente a acudir a la emergencia cuando el daño producido por un fenómeno natural ya ha ocurrido y se tiene la condición de desastre.

En esencia las propuestas de reacción frente a situaciones de emergencia son las mismas planteadas por el Sistema Nacional de Protección Civil. La ocurrencia y la magnitud de los daños producidos

por un huracán dependen en gran medida de la situación previa al fenómeno que guardaba el centro de población, sus condiciones de riesgo y de vulnerabilidad frente a los efectos de los daños catastróficos.

La ciudad de Chetumal por su situación geográfica, su ubicación en la trayectoria de los huracanes que se producen en el Atlántico la coloca en una situación de riesgo alto. Se enfatiza la prioritaria necesidad de adquirir la cultura de la prevención, prever las contingencias antes de que estas sucedan, con el grado de precisión que permite la ciencia y la tecnología actual.

Con base en los datos obtenidos se proponen las siguientes acciones para mitigar los efectos destructivos de los fenómenos meteorológicos que impacten en la ciudad de Chetumal.

- Mejorar las condiciones de seguridad de la vivienda mediante una adecuada ubicación, uso del suelo y a través del empleo de materiales y sistemas de construcción que garanticen la resistencia en caso de la presencia de un huracán. Es conveniente utilizar materiales permeables en los pavimentos que permitan la filtración del agua.
- Formular programas, acciones y servicios para apoyar la prevención, atención y rehabilitación de los asentamientos humanos en la zona costera frente a la bahía de Chetumal, así como en las zonas de riesgo en el interior de la mancha urbana.
- Controlar y reglamentar el uso del suelo, con el objeto de disminuir la vulnerabilidad de la ciudad de Chetumal en las colonias del centro y en las ubicadas cerca de la zona costera.
- Restricción en el uso del suelo urbano en sectores o áreas aledañas en la rivera de la bahía de Chetumal, así como en terrenos no consolidados o con pendientes mayores al 15%.
- Actualizar los instrumentos jurídicos como planes urbanos y reglamentos de construcción de acuerdo a las necesidades de la sociedad y su seguridad.
- Mejorar y proteger los componentes de la infraestructura, equipamiento y servicios urbanos contra los fenómenos destructivos, evitando en lo posible su deterioro y disfunción. Se propone que las instalaciones eléctricas se construyan subterráneas, logrando un mejor servicio y una mayor posibilidad de utilizar la energía eléctrica en un periodo mayor del que se tiene en la actualidad frente a un fenómeno meteorológico.
- Disminuir los efectos de los fenómenos meteorológicos sobre la ciudad de Chetumal mediante obras de protección como diques y rompeolas, mejorar el malecón y construir bordes en la zona costera de la ciudad.
- De manera natural es posible disminuir la fuerza de los vientos huracanados, incrementando la franja costera de manglar, además de reforestar con masas verdes compactas de árboles de raíz profunda en la franja costera y en el interior de la ciudad en parques y áreas verdes.
- Difundir en todos los niveles de la sociedad el plano de riesgos de la ciudad de Chetumal donde se ubiquen los sitios que no son aptos para el desarrollo urbano, que sean inundables, terrenos con peligro de hundimientos o que signifiquen un riesgo potencial.
- La sociedad en general deberá tener por vivir en ciudades costeras del estado de Quintana Roo, la cultura de la prevención en casos de emergencia ante la presencia de los fenómenos meteorológicos, esta capacitación deberá ser formativa desde las escuelas de primera enseñanza, secundaria, preparatoria y superior. Puede aprovecharse el servicio militar nacional para que los jóvenes reciban instrucción que les permita participar activamente durante el proceso de recuperación de una ciudad afectada por un huracán.

- Se requiere de un Programa de acondicionamiento a los planteles educativos para re-habilitar los componentes constructivos de los mismos que por el tiempo o la calidad de los materiales resulten factores de riesgo y vulnerabilidad, dotando a los edificios de los anexos necesarios. Estos espacios ocuparían otras funciones durante los periodos de tranquilidad.
- Los edificios que la ciudad requiere y que funcionen como refugios anticiclónicos se deberán proyectar tomando en consideración a la población que vive en zonas de riesgo y vulnerabilidad, estos edificios a su vez podrán desempeñar otras funciones y ser utilizados como tales y acondicionados en la brevedad del tiempo posible.

La ciudad es un ente vivo, dinámico que cambia y se transforma constantemente, esos cambios en materia de seguridad implican el incremento de ésta o el aumento de la vulnerabilidad, por lo que se hace necesario llevar un control de lo que sucede en las diferentes áreas que se predeterminan como sistemas urbanos.

Referencias

- ALVAREZ. (1971). *Historia de Quintana Roo*. 3ª edición. México: Ed. B. Costa Amic.
- FLORES PEÑA. (2001). *Marco conceptual para la prevención de desastres en las ciudades en: Enfoque desde el urbanismo. Los desastres en México – Una perspectiva multidisciplinaria*. México. UIA.
- GARCÍA BENITEZ, ADAME MARTÍNEZ (2017). *Propuesta metodológica para evaluar la vulnerabilidad por ciclones tropicales en ciudades expuestas*. En Quivera. Vol. 19. Julio-Diciembre. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Secretaría de Gobernación. Centro Nacional de Prevención de Desastres (2014). *Evaluación de la vulnerabilidad física y social*. Guía Básica para la elaboración de atlas estatales y municipales de peligros y riesgos. México.
- Secretaría de Gobernación. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. México.
- Ley de Protección Civil en el Estado de Quintana Roo (2013).
- H. AYUNTAMIENTO DE OTHÓN BLANCO (2005). *Programa de Desarrollo Urbano del Área metropolitana de Chetumal, Calderitas, Xul-Há*.
- H. AYUNTAMIENTO DE OTHÓN P. BLANCO (2011). *Atlas de Riesgo de la ciudad de Chetumal, Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo*. Secretaria de Desarrollo Social. Centro de Información Geográfica UQROO.
- Normales climatológicas de Chetumal. Comisión Nacional del Agua 1981-2000.

Fallas geológicas y su afectación en áreas urbanas. El contexto natural en la formación del arquitecto de la UMSNH



Víctor Manuel Navarro Franco

Facultad de Arquitectura, UMSNH

Resumen

Las ciudades comparten diversas características naturales con otros asentamientos humanos, pero además presentan particularidades que las hacen sitios de condicionantes únicas, en cuyo territorio éstas se hacen patentes. Las fallas geológicas son parte del contexto natural de una ciudad y de su arquitectura; así como los factores y elementos del clima, deben de ser conocidos y comprendidos por el arquitecto, tanto a la hora de proyectar como en el momento de evaluar lo ya construido.

Este trabajo aborda la problemática generada por las fallas geológicas en la ciudad de Morelia, centrándonos específicamente en la de la avenida Héroes de Nocupétaro. Esta afectación es estudiada como ejemplo de la fuerza de estos elementos naturales, así como la necesidad de conocerlos y comprenderlos desde la formación del arquitecto en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Mediante las visitas de campo y el levantamiento de datos en fichas de trabajo, el estudiante es familiarizado con estos elementos y sus afectaciones, a fin de identificar y evaluar los riesgos de la población y el daño a los edificios.

Palabras clave: falla geológica, zona urbana, identificación de riesgos, análisis.

Introducción

Entendemos al contexto natural como la serie de características del sitio no intervenidas por el ser humano, que aportan características especiales que pueden condicionar la producción urbano arquitectónica. Anteriormente se creía que el contexto natural de hecho condicionaba la producción edificada, pero ahora se prefiere creer que no necesariamente lo condiciona, sino que puede llegar a hacerlo. Es evidente que mientras más se conozca el contexto natural, más datos de tendrán que considerar para la realización de las propuestas de proyecto y su posible construcción, y que toda propuesta debe de ser sensata en considerar al contexto natural y no reñir con él, sino más bien al contrario, ser amigable con el sitio será lo mejor que pueda hacer la arquitectura y la ciudad.

Para el caso del contexto natural tratamos de entender al sitio desde sus factores y elementos del clima, como lo son la precipitación pluvial, clima, temperatura, asoleamiento y nubosidad, entre otros, y desde la parte de su superficie, la topografía, edafología, geología, hidrografía. De todo este universo de características naturales del sitio, nos detendremos primeramente en el fenómeno denominado superficie de ruptura o fractura, entendida ésta como un rompimiento en la superficie terrestre a lo largo de la cual la cohesión del material se ha perdido (Vázquez, 2011), y que, derivada de éstas, aparecen las denominadas fallas geológicas, que son definidas como una fractura en movimiento en la corteza terrestre, a lo largo de la cual se desplazan los bloques rocosos que son separados por ella (Red Sismológica Nacional, 2018).

Desarrollo

Ante este panorama, la Facultad de Arquitectura de la Universidad Michoacana, fundada en 1978, plantea en el primer semestre de la formación de arquitecto, la materia de Topografía, que entre los temas a abordar presenta la medición de distancias, de ángulos, nivelación y levantamientos topográficos y su representación gráfica. Lo anterior posibilita que el estudiante se acerque a esta disciplina y, con base en sus conocimientos, reconozca la importancia de la superficie en la que se desplantan la arquitectura y la ciudad (figura 2). Paralelamente, en Introducción a la Arquitectura y en Taller de Composición Arquitectónica I, introduce al estudiante en el conocimiento y comprensión del contexto natural, para posteriormente, en segundo semestre y mediante la materia de Análisis de edificios, reconozca, mediante casos específicos, las diferentes fuerzas que actúan en la producción edificada y urbana, desde los contextos socio económico, histórico, tecnológico y por supuesto, el natural. Posteriormente, desde segundo semestre y hasta el término de la carrera, se siguen analizando los factores que inciden en la correcta lectura de los diferentes contextos para la recopilación de datos para aplicar en las propuestas de elaboración de los diferentes proyectos arquitectónicos (Facultad de Arquitectura, UMSNH, 2012).

Evidentemente y a pesar de que sí se contempla el tema general de contexto natural al interior del Plan de estudios vigente, también es cierto que de modo particular no se aborda el estudio detallado de los factores de riesgo tales como las fallas geológicas, dando con ello la oportunidad a esta institución educativa aborde esta amenaza de riesgo, tanto a las edificaciones como a la población.

Las estrategias que se incluyen en la planeación didáctica para afrontar esta problemática son, específicamente planteadas desde las reuniones de academia previas al inicio del semestre, e incluyen trabajo de visitas de campo y prácticas supervisadas, así como el registro de daños y riesgos en fichas de trabajo realizadas ex profeso.

Aún con ello, hay mucho por hacer, ya que están pendientes las labores de gestión con la sociedad y la implementación de estrategias específicas que permitan la preparación para cualquier contingencia relacionada con esta problemática particular.

Para el caso de Morelia, Michoacán, se tienen detectadas 13 fallas, que afectan de diferente modo a las edificaciones y a la infraestructura urbana, y que son factores de riesgo para la población (figura 1). De entre ese universo de estudio, y por las repercusiones urbanas que han tenido en la historia reciente, la falla de la avenida Héroes de Nocupétaro (también conocida como la de la Antigua Central Camionera), será abordada en este trabajo, porque además es considerada más también como una zona de falla debido a su dimensión, como caso de estudio y ejemplo para ser abordados en la formación del estudiante de Arquitectura.

AREAS	SUB-AREAS	CICLO BASICO			CICLO INFORMATIVO					CICLO APLICATIVO		
		SEMESTRE			SEMESTRE					IX	X	
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
TEORICO HUMANISTICO	TEORIA	INTRODUCCION A LA ARQ. 6	ANALISIS DE EDIFICIOS 4		HISTORIA DE LA TEORIA DE LA ARQUITECTURA 6	TEORIA DE LA ARQUITECTURA CONTEMPORANEA 6				SEMINARIO DE TEORIA 4		
	TALLER DE INVESTIGACION		TÉCNICAS DE INVESTIGACION 7								METODOLOGIA DE INVESTIGACION 5	
URBANO AMBIENTAL	HISTORIA		ARQUITECTURA DE LAS CULTURAS ANTIGUAS 6	ARQUITECTURA Y URBANISMO DE LA EDAD MEDIA 6	ARQUITECTURA RENACENTISTA Y BARRIOCA 6	ARQUITECTURA MEXICANA MESOAMERICANA Y VIRREINAL 6	ARQ. NEOCLASICA 5	HISTORIA DE LA ARQUITECTURA MODERNA Y CONTEMPORANEA 6				
	DISEÑO URBANO				FUNDAMENTOS DE ECO-ARQUITECTURA 5		INTRODUCCION AL URBANISMO 6	PLANTACION URBANA 4	DISEÑO DE FRACCIONAMIENTOS 4		DISEÑO URBANO 4	
COMPOSICION ARQUITECTONICA	GEOMETRIA	GEOMETRIA DESCRIPTIVA I 6	GEOMETRIA DESCRIPTIVA II 6									
	REPRESENTACION ARQUITECTONICA	DIBUJO ARQUITECTONICO 5	PERSPECTIVAS Y SOMBRAS I 6	PERSPECTIVAS Y SOMBRAS II 5								
	TALLER DE COMPOSICION ARQUITECTONICA	DIBUJO AL NATURAL 5	TÉCNICAS DE REPRESENTACION BASICA 5	MEIOS GRAFICOS SUPERIORES 5	REPRESENTACION TRIDIMENSIONAL 5	SISTEMA DE REPRESENTACION POR COMPUTADORA 3						
	TALLER DE COMPOSICION ARQUITECTONICA I	TALLER DE COMPOSICION ARQUITECTONICA II	TALLER DE COMPOSICION ARQUITECTONICA III	TALLER DE COMPOSICION ARQUITECTONICA IV	TALLER DE COMPOSICION ARQUITECTONICA V	TALLER DE COMPOSICION ARQUITECTONICA VI	TALLER DE COMPOSICION ARQUITECTONICA VII	TALLER DE COMPOSICION ARQUITECTONICA VIII	TALLER DE COMPOSICION ARQUITECTONICA IX			
TECNOLOGIA	ESTRUCTURA	MATEMÁTICAS 5	ESTÁTICA 8	RESISTENCIA DE MATERIALES 5	ANÁLISIS ESTRUCTURAL 6	CRITERIO ESTRUCTURAL 5	ESTRUCTURAS DE CONCRETO 8	DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO 9	ESTRUCTURAS METÁLICAS 9			
	INSTALACIONES			HILOSANITARIA 5	ELECTRICAS 6	ESPECIALES 6					COMPUTACION 2	
	MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION	MATERIALES I 5	MATERIALES II 6	MATERIALES III 5	MATERIALES IV 5	MATERIALES V 5	TALLER DE CONSTRUCCION I 6	TALLER DE CONSTRUCCION II 5				
	ADMINISTRACION DE OBRA	TOPOGRAFIA 6					MARCO LEGAL 5	CUANTIFICACION DE OBRA 5	ANÁLISIS DE COSTOS 6	ORGANIZACION DE OBRA 6		
OPTATIVAS	A Y B						OPTATIVAS 3	OPTATIVAS 3	OPTATIVAS 3			
CREDITOS MAXIMOS		48	52	62	70	62	63	63	61	58	41	
CREDITOS MINIMOS		48	32	34	42	32	28	28	28	23	22	
CREDITOS		48	52	44	39	43	45	45	45	43	22	



MAPA CURRICULAR 1996

MATERIAS SERIADAS

Figura 1. Mapa curricular, licenciatura en Arquitectura, UMSNH.
Fuente: <http://www.arq.umich.mx/web/repositorios/imagenes/mapacurricular1996.jpg>

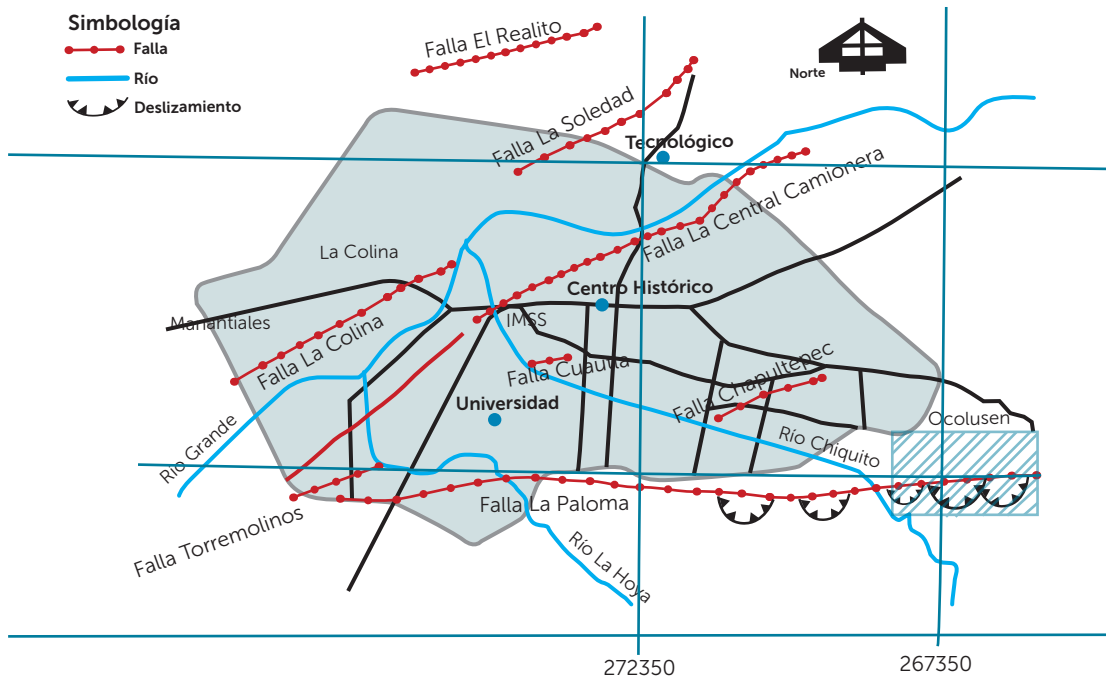


Figura 2. Mapa de Morelia y sus fallas geológicas.
Fuente: <http://trinidadfallasgeologicas.blogspot.com/2013/11/fallas-geologicas-en-morelia.html>

Caso de estudio

La falla de la Avenida Nocupétaro, junto con el cauce original del río Grande, fungieron como frontera urbana en la parte norte de la ciudad hasta finales del siglo XIX. En 1883 se estableció la estación de ferrocarril en lo que hoy es el cruce de las avenidas Héroes de Nocupétaro y Guadalupe Victoria. A partir de la segunda década del siglo XX, se establece en el sitio algunos edificios fabriles, como el molino El Parayan, la Harinera Michoacana, Tron Hermanos y Pinosa. Adicionalmente se crea la Colonia Industrial, espacio habitacional para albergar, entre otros, a los obreros de las empresas antes mencionadas. El sector industrial crece hasta alcanzar su tamaño máximo en la década de los ochentas, cuando inicia el traslado de los espacios fabriles a la actual Ciudad Industrial de Morelia, aunque continúa la presencia de fábricas en el sitio. La Avenida Héroes de Nocupétaro presenta una falla geológica que se puede apreciar prácticamente en todo su recorrido, desde la Av. Madero poniente hasta la Morelos Norte, afectado a las edificaciones e infraestructura urbana levantadas en sus cercanías.

En ese ámbito, en los años sesenta, el IMSS crea la Unidad de Medicina Familiar 80, y en 1974 el Hospital General Regional #1. Este hospital, edificado como una torre de 8 pisos, fue el hospital de mayor capacidad en Michoacán, planeado para una vida útil de al menos 50 años. Además de la torre, se edificó la Unidad de Consulta externa de especialidades, archivo y farmacia, en un cuerpo de dos niveles. La torre hospital sufrió un desplazamiento de 34 centímetros en 37 años, debido a que se construyó sobre la falla geológica antes mencionada (figura 3).



Figura 3. Panorámica de la Avenida Héroes de Nocupétaro, en Morelia, Mich., vista al poniente.

Fuente: Archivo propio.



Figura 4. Vista aérea de la unidad de medicina Familiar #80 del IMSS, con la Torre del Hospital General Regional. Núm. 1. **Fuente:** <https://www.quadratin.com.mx/sucesos/Al-80-la-demolicion-de-la-torre-del-IMSS/>

Derivado de lo anterior, en el año 2011, y después de diversos estudios y tras evaluar los riesgos a la población derechohabiente hospitalizada, a los trabajadores de la salud y a la población en general, se determinó demolerla en su totalidad.

Negligencia profesional, falta de sentido común, omisión de datos, indiferencia ante el Reglamento de Construcción fueron, entre otros, los errores que se cometieron y que llevaron a la construcción de este edificio en un terreno no apto para ello.

Posterior a la demolición, se utilizaron los terrenos para una unidad deportiva, con canchas de fútbol infantil y trota pista. Aún así, y con actividades de mantenimiento prácticamente permanentes, la falla sigue manifestada en el deterioro de la barda perimetral, así como en la ruptura de banquetas y pavimentos, con el consecuente peligro para automovilistas y peatones.

En este caso particular, las autoridades del IMSS por un lado privilegiaron la seguridad de las personas por encima del beneficio económico y la vida útil del edificio, mientras que atendieron las indicaciones de riesgo latente que el edificio acusaba gracias al monitoreo y registros del comportamiento del inmueble. De cualquier manera, la pérdida económica por el reducido tiempo de vida del edificio, por debajo de la expectativa que de él se tenía, aunado al costo por demolición, son gastos que nunca debieron hacerse, si se hubieran considerado en su justa dimensión y a tiempo, los factores físicos del terreno y sus afectaciones.



Figura 5. Aspecto general de las afectaciones por falla geológica en elemento perimetral de instalaciones del IMSS después de la demolición de la torre del Hospital General Regional Núm. 1. **Fuente:** Archivo propio.



Figura 6. Instalaciones deportivas del IMSS en el sitio donde se demolió la torre del Hospital General Regional Núm. 1. **Fuente:** Archivo propio.



Figura 7. Fractura por desplazamiento en muro oriente, Antigua planta Tron Hermanos. **Fuente:** Archivo propio.



Figura 8. Diferencia de nivel y grieta en colindancia de viviendas. Calle Alberto Alvarado. **Fuente:** Archivo propio.

Sobre la avenida Héroes De Nocupétaro, en el cruce con la calle Juan Álvarez, se presenta otro deterioro ocasionado por la falla, manifestado en la planta de Tron Hermanos y en casas particulares. En el caso de la primera, la fachada norte presentó desde su construcción dificultades para mantener la estabilidad, que ocasionó que la fachada se partiera en dos, que el muro perimetral se abriera con una grieta en diagonal, de aproximadamente tres centímetros de ancho. La planta Tron Hermanos tuvo que se reubicada, y aunque esa decisión se tomó por diversos factores, la existencia de la falla fue uno de ellos (figura 7).

En el caso de las viviendas, de igual manera presentan deterioros serios y riesgo de colapso. Tal es el estado de la vivienda marcada con el número 156, que permanece habitada y en funciones normales, a pesar de los daños evidentes, sobre todo en los niveles de piso, pues hay una diferencia de 40 centímetros justos en la colindancia con su vecino (figura 8).

Conclusiones

Lo visto anteriormente es sólo una muestra de las condiciones naturales que se presentan en la ciudad de Morelia, y que deben ser estudiadas desde las instituciones educativas, ya que la caren-

cia de contacto con estas temáticas aleja al futuro profesionista de realidad y de las situaciones de riesgo de la sociedad. En la formación del arquitecto es necesario fomentar la preocupación porque el estudiante desarrolle prácticas y hábitos que le posibiliten el actuar socialmente comprometido.

Finalmente recordemos que abordar la problemática únicamente desde el ámbito técnico no permite una visión global ni del problema y mucho menos de alguna posible solución. Reducir al mínimo los riesgos que existen por la convivencia en zonas de fallas geológicas será posible propiciando el acercamiento con la sociedad afectada mediante estrategias adecuadas, con miras a establecer vínculos y así estar preparados ante contingencias.

Referencias

- COBEY. (2017). *Arquitectura del fracaso: sobre rocas, escombros y otras derrotas espaciales*. Ciudad de México: Secretaría de Cultura. Fondo Editorial Tierra Adentro.
- HALL, C. S. (2001). *La Tierra*. México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.
- FACULTAD DE ARQUITECTURA, UMSNH. (8 de Noviembre de 2012). *Facultad de arquitectura de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*. Consultado en: <http://www.arq.umich.mx/web/> (20 junio 2018).
- FOSTER. Krauss, Rosalid; Bois, Yve-Alain y Buchloh, Benjamin H.d. (2006). *Arte desde 1900. Modernidad, antimodernidad, posmodernidad*. Madrid: Ediciones Akal.
- PANOFSKY. (1985). *La perspectiva como "forma simbólica"*. 5ª edición. Barcelona: Tusquets Editores.
- Red Sismológica Nacional, Costa Rica. (19 de Julio de 2018). Consultado en: <http://rsn.ucr.ac.cr/documentos/educativos/geologia/244-que-es-una-falla> (16 junio 2018).
- SCHÜTT. (2002a). *En busca de la piedra de la sabiduría. Historia de la alquimia. 1. La alquimia grecoegipcia, árabe, china e india*. Volumen I. Madrid: Editorial Acento.
- _____ (2002b). *En busca de la piedra de la sabiduría. Historia de la alquimia. 2. La alquimia medieval, renacentista y posterior*. Volumen II. Madrid: Editorial Acento.
- VÁZQUEZ, G. (22 de Febrero de 2011). *Usuarios Geofísica UNAM*. Consultado en: <http://usuarios.geofisica.unam.mx/gvazquez/yacimientosELIA/zonadesplegar/Clases/Clase%2011%20Fallas%20y%20fracturas.pdf> (12 mayo 2018).

La legibilidad espacial como factor de disminución de riesgo en el entorno urbano: el caso de Ciudad Universitaria



Claudia G. Ortiz Chao

Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México

David Becerra Arvizu

Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México

Resumen

Esta investigación tiene por objetivo identificar los elementos específicos que contribuyen a la legibilidad y toma de decisión en la navegación del espacio. Un espacio legible es aquel donde se pueden identificar y organizar los elementos principales en un patrón lógico (Lynch, 1960), facilitando la obtención de información para su navegación (Passini 1992). Por ende, la falta de legibilidad espacial es un factor que aumenta el riesgo en casos de desastre ya que un espacio legible es fácil de navegar y permite mejores rutas de evacuación que, a su vez, eficientan la capacidad de respuesta de una comunidad ante el desastre.

Se tomó como caso de estudio la Ciudad Universitaria (CU) de la UNAM, ya que se sabe de manera empírica que tiene problemas de legibilidad. Se presentan los resultados de un primer experimento que consta de una prueba de navegación realizada por usuarios recurrentes y familiarizados con la CU y otros que no lo son, otorgándoles una tarea con punto de inicio y meta. El uso de una app de rastreo permite medir tiempo total del recorrido, identificar paradas (puntos de toma de decisión) y comparar rutas seleccionadas. Una entrevista final, donde describen detalles del recorrido, tiene como objetivo profundizar en la comprensión de los mapas mentales de los usuarios e identificar referencias. Se observa que, aunque los usuarios recurrentes logran completar la tarea de navegación en menor tiempo, no registran gran diferencia en relación a los no recurrentes, comprobando así las deficiencias de legibilidad de la CU, producto de la información visual, incompleta o demasiado compleja que ofrece su configuración.

Palabras clave: legibilidad, emergencia, Ciudad Universitaria, navegación, desastres.

La Ciudad Universitaria

Su proyecto respondió a los requerimientos de la sociedad para crear un espacio en común donde se concentrara toda la enseñanza de nivel superior, abandonando de esta manera su ubicación anterior, el conocido "Barrio Universitario" en el centro de la ciudad, fue proyectada por los arquitectos Mario Pani y Enrique del Moral en 1947 en un área de 733 ha, aplicando los principios del Movimiento Moderno: separación de las funciones y flujos y la distribución de los edificios entre grandes espacios abiertos.

El plan maestro original de la Ciudad Universitaria fue pensado para albergar a 30 mil alumnos, número que consideraba el incremento paulatino de la institución ya que para esa época la población era de 15 mil alumnos. Actualmente, la población estudiantil supera los 340 mil alumnos (DGP UNAM), este crecimiento no ha sido proporcional al crecimiento de la infraestructura, lo que ha propiciado cambios, no sólo en la disposición y funciones que se realizan en los espacios de la propia CU, sino también en puntos focales como los nodos de transporte y las zonas aledañas. Asimismo, los terrenos ocupados que originalmente se localizaban en una zona poco urbanizada

de la Ciudad, han sido absorbidos por la mancha urbana y hoy se encuentran en el centro de un intenso desarrollo urbano con todos los retos que esto implica.

De la misma manera, en los espacios públicos del campus se han modificado las maneras de uso en relación a como fueron planeados originalmente, ya que ante la carencia de infraestructura y servicios, muchas actividades se han ido adecuando a estos espacios, reconfigurando su diseño original, como por ejemplo, algunos espacios verdes que se encuentran en zonas centrales no cuentan con la vitalidad de otros en condiciones aparentemente similares, y en espacios como explanadas se improvisan canchas deportivas, que interfieren con otras funciones como la circulación. Todo esto condiciona la movilidad y los flujos dentro de CU.

De acuerdo con la teoría, la orientación espacial sigue patrones psicológicos basados en percepción visual y experiencia del usuario; la topología del entorno y su configuración espacial afectan las decisiones de navegación que tomamos. En el caso de la CU y de acuerdo a lo que expresan sus usuarios, la navegación es una tarea compleja y, aún en el caso de usuarios recurrentes, como los estudiantes, se limita sólo a algunas partes del campus. Una hipótesis posible es que, debido a la manera en que fue planeada desde los principios del Movimiento Moderno, la red de espacios públicos que la conforma y conecta no ofrece la información necesaria para una toma de decisiones de navegación adecuada: en algunos casos, donde la visual se abre completamente, la información es demasiada, mientras que en los nodos decisivos para la toma de decisión la información que se tiene es escasa.

Legibilidad, navegación u orientación espacial (wayfinding) y riesgo

Para poder entender bien un espacio y poder orientarnos, necesitamos entenderlo o tener la capacidad de analizarlo e imaginarlo, en otras palabras, el espacio tiene que poder ser legible. En La imagen de la ciudad, Lynch (1960) describe a la legibilidad del entorno como: *“La facilidad con la que pueden reconocerse y organizarse sus espacios en un patrón coherente”*. Passini (1992) la define como: *“La propiedad de los escenarios que facilita la obtención de información ambiental relevante”*. Consecuentemente, una ciudad legible es aquella en la cual se pueden identificar y estructurar sus elementos principales en un patrón lógico, Lynch afirma que la legibilidad tiene una importancia crucial en el escenario urbano, ya que tener una imagen nítida permitirá una mejor navegación.

De la misma manera, los problemas de legibilidad aumentan el riesgo porque dificultan la navegación y, por lo tanto, la movilidad y evacuación en caso de desastre. Estudios como los de Montejano (2016) han demostrado que existe una relación entre el estudio de la forma urbana y la oportunidad de reducción de riesgo, por ejemplo, cómo la configuración de espacios a nivel local afecta la evacuación en lugares de riesgo por fenómenos como sismos o tsunamis (Fakhrurrazi & van Nes, 2012; Sari & Kubat, 2012).

El entendimiento de los factores que determinan espacios más legibles para cualquier usuario, y no solo para los usuarios recurrentes, es entonces fundamental en la formación de arquitectos y diseñadores del entorno ya que, además de mejorar la experiencia en dichos espacios, contribuye a minimizar el riesgo, tanto durante el uso cotidiano como en casos de desastre o emergencia, facilitando la lectura y flujo de los usuarios y, con ello, una mejor orientación en general así como desalojo y evacuación más eficientes en casos de riesgo.

Se entiende como wayfinding al *"movimiento planificado y dirigido a un objetivo de orientación a través de un entorno, de una manera eficiente y segura"* (García, 2011: 38). Este término surge por primera vez en La imagen de la ciudad (Lynch, 1960), algunos autores lo definen como "orientación", algunos otros como "navegación" y en el caso de la materia de diseño, se utiliza como sinónimo de señalética; para fines de esta investigación lo entenderemos como "orientación espacial".

Se trata del uso y organización coherentes de pistas sensoriales que otorga el entorno como: sensaciones visuales (color, forma, movimiento y polarización de la luz), las que proporcionan sentidos como el olfato, el oído, el tacto, la sensación de gravedad; entendiendo cómo el individuo a través del tiempo tiene la necesidad de sentirse vinculado con su entorno y de qué maneras puede afectar directa o indirectamente el sentirse desconectado de éste, ya que el perderse por completo puede traducirse en una sensación de terror y malestar. Aunque, en la actualidad, el estar perdido completamente es casi imposible debido a los diferentes soportes que podemos tomar de referencia como el transporte público, los dispositivos con sistemas de geoposicionamiento (GPS) o los otros usuarios, estar desorientado puede causar un sentido de incompetencia.

La orientación espacial se define como una función de la mente que implica la "conciencia del lugar" en el entorno, esto es un aspecto clave ya que es la habilidad para navegar exitosamente a través del espacio. Este proceso no es aleatorio, sigue patrones psicológicos basados en la percepción visual, de acuerdo a Montello (1991) esto depende de tres aspectos generales: la percepción de la estructura del entorno, los conocimientos previos almacenados en la memoria y los procesos utilizados para acceder a estos; por lo tanto, las habilidades de orientación están influenciadas por la memoria individual.

Debido a que el espacio es demasiado grande para ser percibido desde un solo lugar, se debe integrar a partir de diferentes piezas de información ésta debe vincularse a través de tres elementos básicos: objetos de referencia, marcos de referencia y perspectivas; los objetos de referencia varían dependiendo la escala de orientación, podrían ser ciudades entre dos países, o señales urbanas para la estructuración de rutas, estos sirven como objetivos intermedios al conectar al usuario con el punto de origen y de destino; los marcos de referencia, están divididos en dos, en posición egocéntrica, que ubica la posición del usuario y la allocéntrica, que ubica la relación de referencias externas al usuario; y por último, tenemos a las perspectivas, que son el punto de vista del usuario, con el cual, dependiendo su conocimiento, podrá estimar o sobreestimar la distancia y el tamaño de las áreas, aspectos que influirán en su toma de decisiones.

Forma urbana y orientación espacial

La preocupación por el estudio de la navegación surge a partir de la inquietud por conocer los procesos cognitivos que ocurren cuando un usuario navega dentro de un espacio. Durante los últimos años se han publicado diversos artículos aplicando el uso de diferentes herramientas fuera del ámbito de la psicología cognitiva y más dentro del terreno del diseño de lo espacial y lo urbano arquitectónico, como el análisis de sintáxis espacial o configuracional (Conroy, 2001; Emo, 2012; Hillier & Iida, 2005) y la realidad virtual (Conroy, 2001; Rodríguez, 2018), para conocer de manera más específica y con información cuantitativa y cualitativa estos resultados.

La idea principal detrás de la aproximación configuracional (Hillier et al, 1993; Hillier e Iida, 2005) es que la manera como los espacios están organizados y conectados influye en los procesos que ocurren en ellos. De acuerdo a este enfoque, los lugares mejor conectados tienen mayor potencial de flujo peatonal. Lo contrario se espera para los lugares poco permeables que crean barreras o están segregados. Es importante recalcar que esta aproximación no ignora la existencia de otros factores que también influyen en tales procesos, pero afirma que la forma urbana es una variable que inequívocamente está presente para reforzarlos o inhibirlos. (Ortiz, Guzmán & Llamas, 2015.)

En ese sentido, la figura 1 muestra la red de espacios públicos de CU, donde los colores más cálidos, comenzando por el rojo, corresponden a las líneas más conectadas hasta los más fríos que representan los espacios menos conectados del sistema. Esta representación explica, en parte, la falta de legibilidad del campus debida a la disposición de edificios entre grandes espacios abiertos, siguiendo los postulados del Movimiento Moderno (ver sección 1) lo que resulta en una red de espacios donde predominan los rangos de baja conectividad (verdes a azules).

Adicionalmente, la figura 2 muestra la centralidad o cercanía de cada tramo de espacio en el sistema de CU, calculada como red considerando únicamente la forma y configuración.¹ Destaca que, en vez de una centralidad clara o "corazón" con los valores más altos, éstos se concentran en una especie de anillo peatonal interior (en rojo) que conecta espacios del campus central, sobre todo al norte y sur de la vialidad principal, el Circuito Escolar. En una segunda jerarquía que se ubica dentro de este anillo (a diferencia del tejido urbano típico, donde la centralidad se gradúa de adentro hacia afuera) se encuentra una centralidad que coincide con lo que podría considerarse el corazón de la CU, la Explanada que se encuentra entre la Rectoría, la Biblioteca Central y la Facultad de Arquitectura (en naranja), también conocida como "Las Islas".

¹ Para profundizar en la definición y cálculo de las medidas de análisis configuracional ver Hillier & Hanson, *The Social Logic of Space*, Cambridge University Press, 1984.

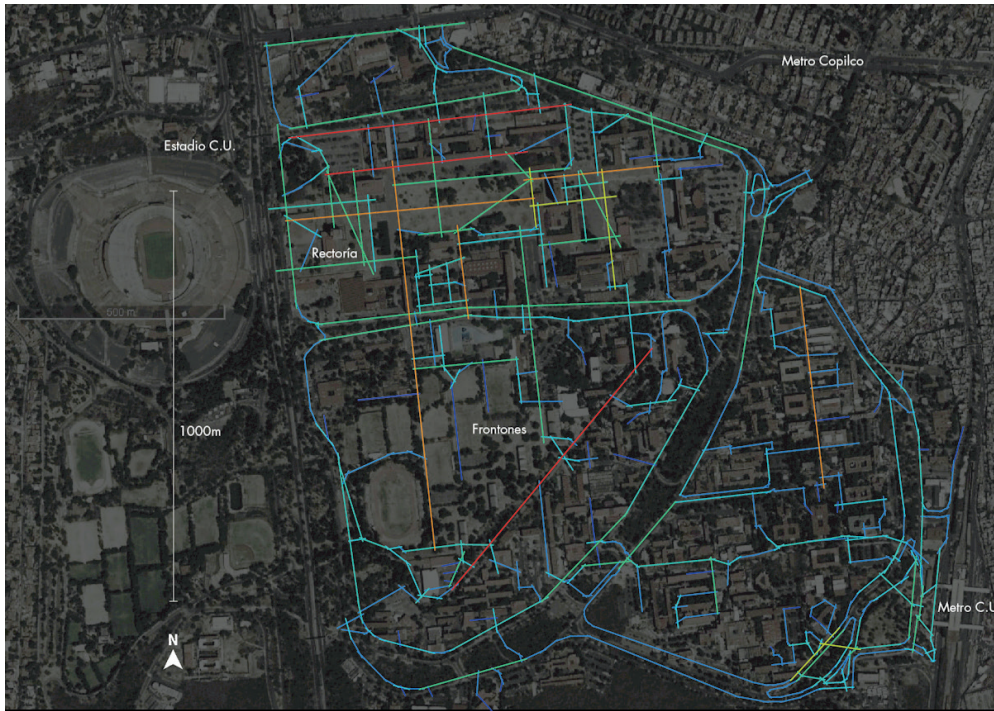


Figura 1. Mapa de conectividad de la red de espacios públicos de la CU. Los colores cálidos indican mayor conectividad. **Fuente:** Elaboración propia con base en fotografía aérea de Google Earth y verificación en campo.



Figura 2. Mapa de centralidad de la red de espacios públicos de la CU. Los colores cálidos indican mayor centralidad y viceversa. **Fuente:** Elaboración propia con base en fotografía aérea de Google Earth y verificación en campo.

Un aspecto a considerar para entender la navegación en relación a la forma urbana es el "rendimiento de orientación", proceso en el que se integra la relación del piloto y la ruta. En los modelos urbanos ortodoxos se ha supuesto que los factores espaciales que desempeñan un papel importante en la navegación se basan en la distancia métrica, pero la teoría relacionada a la navegación difiere de un autor a otro: Conroy (2001) demuestra que las rutas más populares suelen ser las más lineales (líneas de visión más largas), mientras que Emo (2012) demuestra que las decisiones tienden hacia las calles más conectadas, pero en lo que se coincide es que la toma de decisiones está basada en las propiedades geométricas (forma) y topológicas (configuración y propiedades de red) del espacio, ya que es de esta manera como los usuarios leen la red urbana.

Metodología: un experimento de navegación

Para realizar una primera exploración sobre estos postulados se desarrolló un primer experimento cuyo objetivo es identificar los elementos que influyen en la toma de decisión y elección de ruta dentro de la CU, factores que nos ayudarán a determinar qué tan legible es. El experimento se basa en otorgar una tarea específica, otorgando un punto inicial y una meta, donde cada usuario lleva un rastreador GPS (celular con app de Tracking activa), para poder monitorear y tener un registro exacto de la ruta recorrida. Los datos arrojados por la app se procesan posteriormente, dando resultados como trazo de ruta, tiempo total, heat map, paradas, etc. Se eligió Strava ya que se consideró que tiene la interfaz más amable y que otorga productos suficientes y útiles para su post procesamiento.

También se le coloca una action-cam, GoPro Hero 5 Black, que registra algunos datos que no podríamos obtener con el rastreador, tales como, puntos hacia los que el usuario observó o si pidió indicaciones. Se eligió este tipo de cámara debido a su ángulo de visión, gadgets para sujeción e integración de GPS con el cual la imagen arroja más datos.

Como complemento se realizó una pequeña entrevista en la cual se pide al usuario la descripción detallada del recorrido con el fin de conocer las referencias tomadas y una encuesta en la cual se busca saber la dificultad del recorrido, elementos de apoyo en la orientación, recurrencia a la CU finalizando con un ejercicio de "Apunta a", similar al aplicado en Beros-Contreras (2007) y de ser posible dar indicaciones, esto con el fin de saber que tan claro es el mapa mental del usuario y saber su método de navegación. Posteriormente se generó una base de datos donde se compararon los resultados de cada usuario.

El perfil del usuario es muy importante, ya que se espera que los resultados varíen entre usuarios recurrentes (UR) y no (UNR), para esto se realizó el experimento con seis sujetos en dos momentos específicos del día, por la mañana y por la tarde, en periodo escolar normal (no vacacional). Para el perfil de los UR se buscó que fueran de diferentes facultades dentro de CU, no importando si eran estudiantes o académicos. Se preseleccionó a personas conocidas, a quienes se les explicó la tarea que debían realizar justo en el momento de hacer el experimento. Para los

UNR, se convocó a gente ajena al campus, obteniendo a tres estudiantes, uno de Universidad Autónoma Metropolitana y dos pertenecientes a la UNAM, pero de la carrera de Comunicación Visual, cuya facultad se encuentra muy alejada de CU y sus alumnos tienen poca relación con ella.

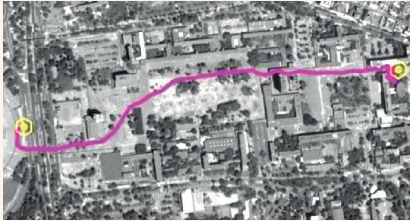
De tres posibles escenarios, punto inicial-meta, se optó por la opción Estadio Olímpico como origen y Cafetería de la Facultad de Medicina como meta, por considerar que era el que mejor cumplía con las características encontradas en la literatura, tales como campo visual amplio o limitado, angularidad, referencias o hitos.

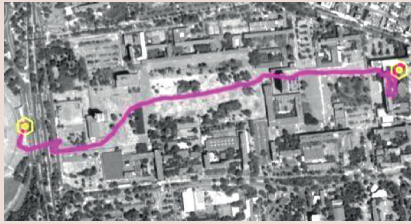
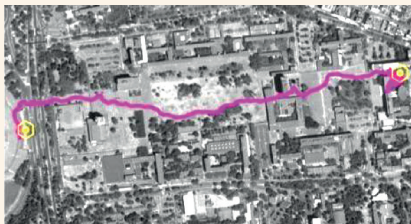

Resultados: orientación espacial y navegación

Se obtuvieron los siguientes resultados: el tiempo promedio que le tomó a los usuarios hacer el recorrido es de 16'28", para los UNR el promedio fue de 18'58" y para los UR de 13'58".

El promedio de paradas totales fue de 3.75, los UNR obtuvieron un promedio de 4.6 paradas y entre los UR sólo hubo un caso de 1 parada.

La tabla siguiente muestra los resultados obtenidos por usuario:

USUARIO	GENERO	TIPO*	HORA DE INICIO	ROTA	DISTANCIA (KM)	TIEMPO EN MOV (MIN)	TIEMPO PARADO (MIN)	TIEMPO TOTAL	PARADAS
4	F	R	12:01 pm		1.25	14:51	0:15	15:06	1
5	M	R	12:15 pm		1.36	13:39	-	13:39	0
6	M	R	12:44 pm		1.37	13:09	-	13:09	0

USUARIO	GENERO	TIPO*	HORA DE INICIO	RUTA	DISTANCIA (KM)	TIEMPO EN MOV (MIN)	TIEMPO PARADO (MIN)	TIEMPO TOTAL	PARADAS
1	M	NR	10:39 am		1.6	15:17	3:32	18:49	3
2	F	NR	11:13 am		1.8	16:42	6:22	23:04	7
3	F	NR	11:40 am		1.32	14:08	0:55	15:03	4

Se observa que las rutas utilizadas por los UR son más lineales que la de los UNR, teniendo menor número de paradas, por consiguiente su tiempo fue menor. Todos los UNR atravesaron por "Las Islas", mientras que en los UR la tendencia fue caminar por fuera de éstas, siguiendo el camino marcado por la ciclista. Por lo tanto, se observa que los usuarios dan preferencia a navegar por los espacios que les brinda mayor campo visual, siguiendo las líneas de visión más largas (Conroy, 2001) (figuras 3 y 4).

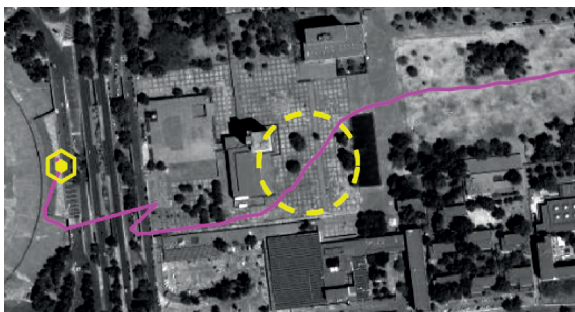


Fig. 3. (Izquierda) Mapa con segmento de ruta "Usuario 1" y **Fig. 4.** (Derecha) Foto de recorrido "Usuario 1".
Fuente: Elaboración propia con base en fotografía aérea de Google Earth y ruta de Strava. Fotografía del recorrido con action-cam.

En cuanto a los UR se observa lo mencionado por Conroy (2001): el usuario seguirá la ruta más recta posible, la que tenga menor desviación angular de su destino, ya que entre menos desviación menor será la complejidad de la ruta, esto es posible en un UR debido a que está más familiarizado con su entorno, a diferencia de un UNR (Fig. 5 y 6).

Se analizaron los puntos donde los usuarios se detuvieron. Esto ocurrió mayormente con los UNR y se puede observar que ocurre en circunstancias similares: cuando el panorama cambia, esto implica detenerse a analizar el entorno y hacer la toma de una decisión. En la figura 7 se muestra que cada grupo de paradas corresponde a punto de toma de decisión: en el grupo 1 ocurren cuando los usuarios llegan a un punto donde el nivel cambia, donde se abre un nuevo panorama para analizar (figura 8 y 9).

Los puntos en el grupo 2 ocurren cuando se presenta una barrera visual importante, la Torre de Humanidades II. Al encontrarse en este punto se dan a elegir tres opciones de ruta, aquí podemos ver de acuerdo a Passini (1992) que los elementos arquitectónicos nos ayudan a resolver problemas de orientación ya que son un sistema auxiliar de localización puesto que nos brindan información, si bien la Torre podría funcionar como un hito o punto de referencia, en este caso es un obstáculo. Por último, podemos ver el mayor número de puntos concentrados al final del recorrido debido a que la meta se encontraba a espaldas de un edificio, la primer parada surge al llegar al acceso (figura 10, 11 y 12). Aunque existía en este punto señalización que otorgaba información suficiente para conocer la ubicación de la meta, sólo fue consultada por un usuario, los demás optaron por pedir indicaciones, pues el acceso era complejo ya que la meta podía ser observada, pero no era clara la idea de cómo llegar a ella.

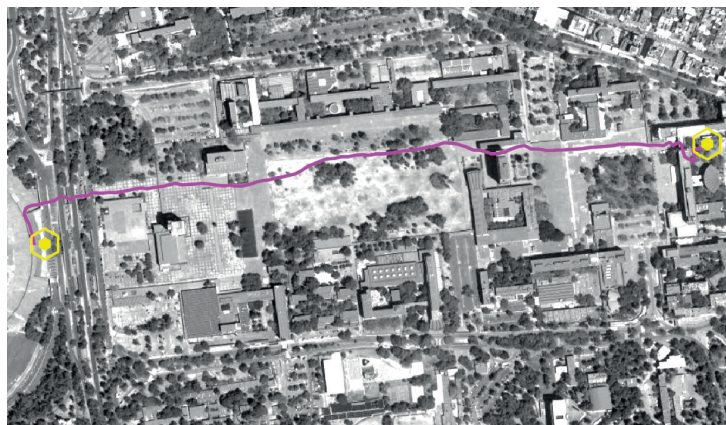


Fig. 5. Mapa de ruta "Usuario 4". **Fuente:** Elaboración propia con base en fotografía aérea de Google Earth y ruta de Strava.

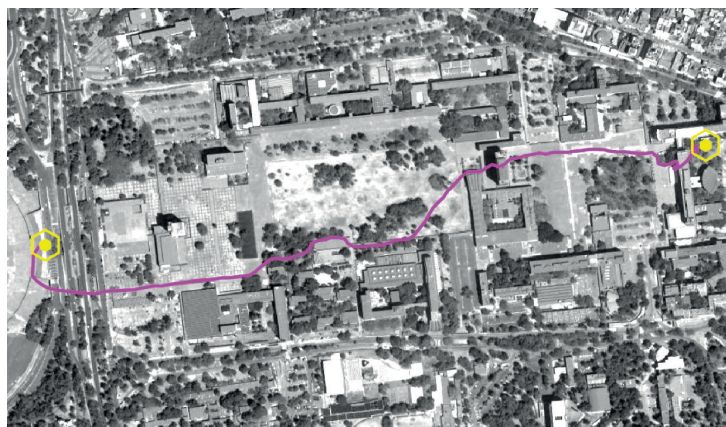


Fig. 6. Mapa de ruta "Usuario 4". **Fuente:** Elaboración propia con base en fotografía aérea de Google Earth y ruta de Strava.

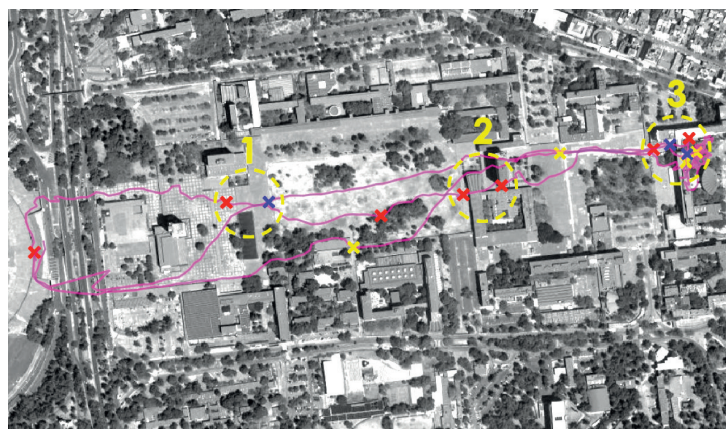


Fig. 7. Mapa con paradas de usuarios, cada color representa a un usuario diferente. **Fuente:** Elaboración propia con base en fotografía aérea de Google Earth y ruta de Strava.

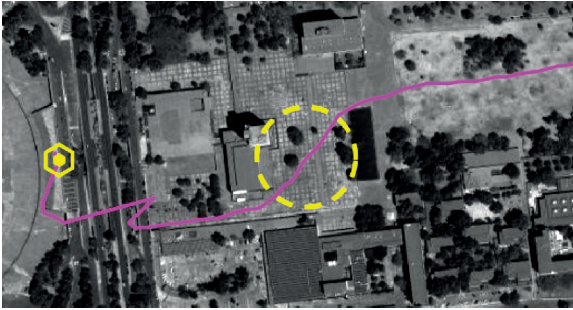
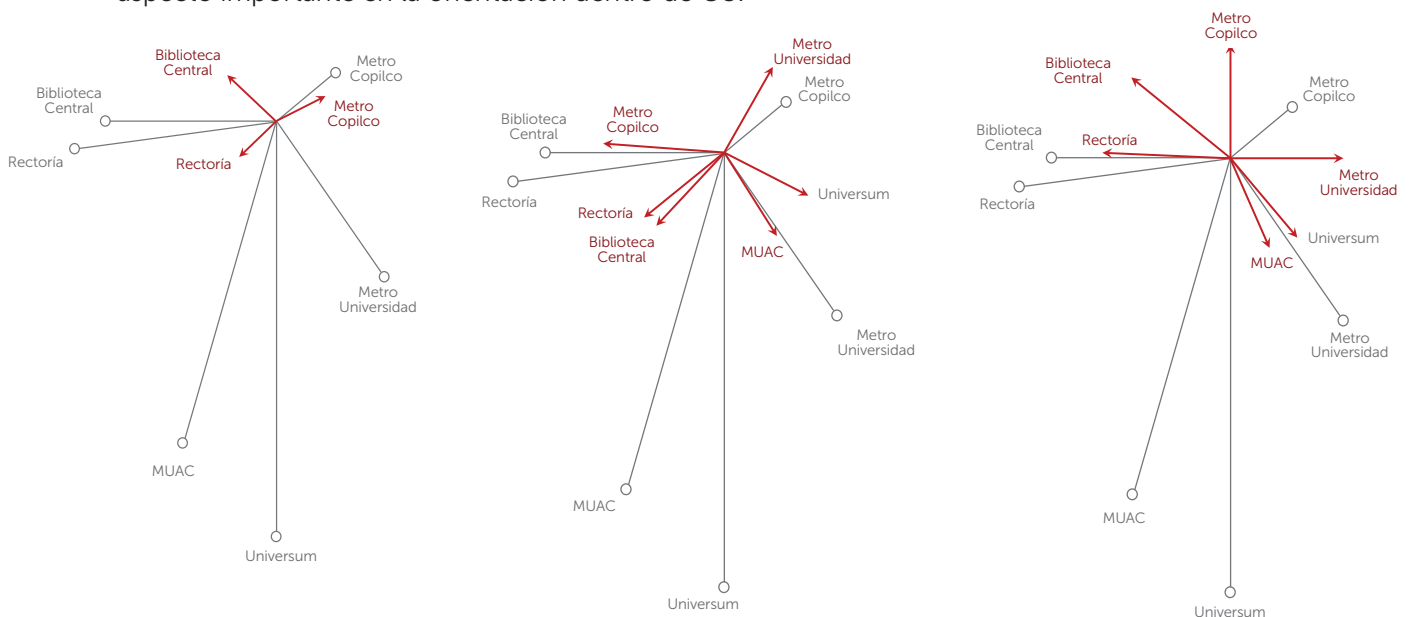


Figura 8. (Izquierda) Foto “Usuario 1” bajando las escalinatas de la biblioteca central y **Fig. 9.** (Derecha) Foto “Usuario 2” antes de bajar las escalinatas de la biblioteca central. **Fuente:** Fotografías de recorrido con acción-cam.

Resultados: mapa mental

Continuando con la segunda parte del experimento, en la cual se realizó una entrevista y un ejercicio de “Apunta a” se obtuvo como resultado interesante que, independientemente de la familiaridad de los usuarios, solamente 4 lograron señalar hacia todos los puntos solicitados, siendo estos 2 URs y 2 UNR.

Para poder obtener el grado de desorientación promedio, en las indicaciones se colocó un esquema donde fuera posible medir con un transportador y comparar con la ubicación real, esto para observar qué tan claro es el mapa mental de los usuarios. En la figura 13 se presenta dicho esquema, en la parte superior se encuentran los UR y en la parte inferior los UNR. Como sería de esperar, los usuarios más acertados son los UR, aunque los UNR tienen una idea cercana. El usuario 1 fue el que más se acercó a las direcciones correctas, pero al analizar su entrevista destacó que es un usuario de CU desde hace 12 años, con esto concluimos que la familiaridad es un aspecto importante en la orientación dentro de CU.



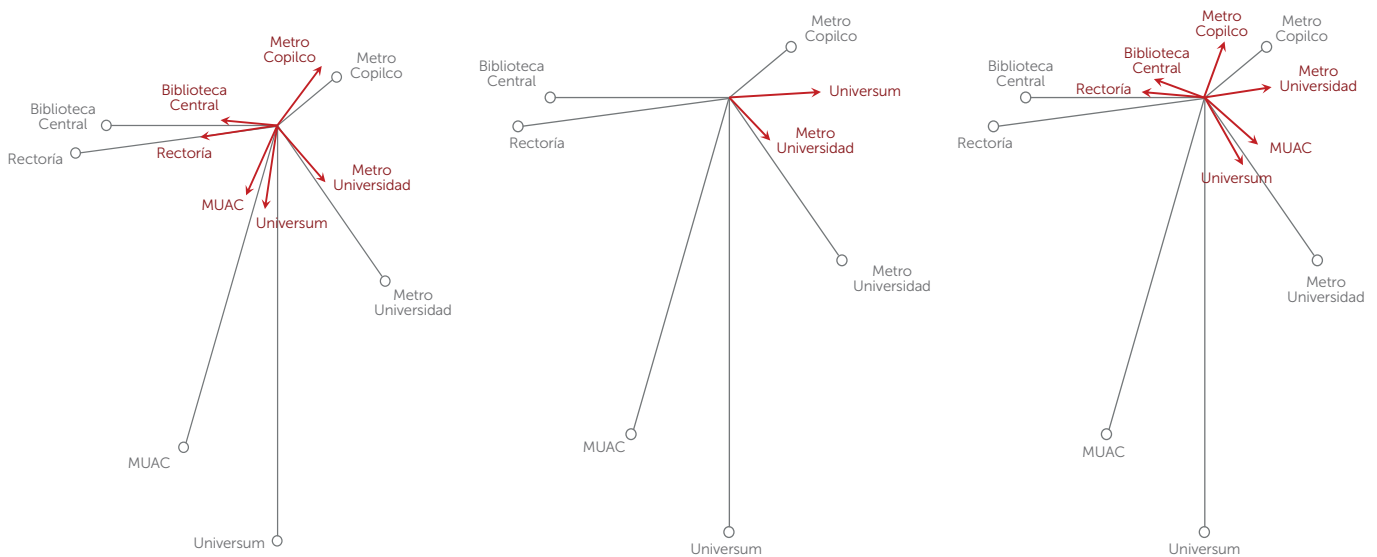


Fig. 13. Esquemas de señalización de referencias. **Fuente:** Elaboración propia.

Conclusiones

Se observa que, aunque los UR logran completar la tarea de navegación en menor tiempo, no registran gran diferencia en relación a los UNR, comprobando así las deficiencias de legibilidad de la CU, producto de la información visual incompleta o demasiado compleja que ofrece su configuración. Esto debido a una serie de contrastes en los recorridos, espacios desconectados física y visualmente, obstáculos súbitos, señalización pobre o campos visuales demasiado abiertos sin nodos que "sinteticen" o estructuren la información, lo que además de complicar su lectura y navegación promueve la movilidad motorizada, dificultando aún más los posibles escenarios de evacuación en situaciones de desastre.

Con este experimento se comprueban varias premisas teóricas, por ejemplo, lo propuesto por Hillier & Iida (2005): que la complejidad topológica (configuración y conexiones) y geométrica (forma) están fuertemente involucradas en la forma en la que las personas navegan los espacios. Se observa que los usuarios dan preferencia a navegar por los espacios que les brindan mayor campo visual, siguiendo las líneas de visión más largas (Conroy, 2001), pero en UNR esta linealidad se ve distorsionada por los cambios abruptos o falta de estructura en la información visual otorgada.

Una segunda etapa de este trabajo busca replicar escenarios y tareas de navegación en un entorno virtual controlado (realidad virtual) con la finalidad de refinar la búsqueda de las variables que determinan, ya sea de manera positiva o negativa, la toma de decisiones de navegación en CU y generar una serie de recomendaciones que mejoren la navegación espacial en CU y, con ello, poder incidir en mejores flujos en caso de desastre.

Referencias

- Dirección General de Planeación, UNAM, <http://www.planeacion.unam.mx/Agenda/2017/disco/xls/181.xlsx>
- PASSINI, R., *Wayfinding in Architecture*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1992.
- GOLLEDGE, R., *Wayfinding Behaviour, Cognitive Mapping and Other Spatial Processes*, The Johns Hopkins University Press: Baltimore and London, 1999
- CONROY, R., "The Secret is to Follow Your Nose. Route Path Selection and Angularity" en *Proceedings. 3rd International Space Syntax Symposium*, Atlanta, Georgia, 2001, pp 47.1-47.14.
- LYNCH, K., *The Image of the City*. Massachusetts: The MIT Press, 1960.
- GARCÍA D., "Diseño de sistemas de orientación espacial: wayfinding" en *Accesibilidad Universal y Diseño para Todos*. Fundación ONCE para la cooperación e inclusión social de personas con discapacidad y Fundación Arquitectura COAM. Palermo: Artes Gráficas Palermo, 2011. 36-57.
- BEROS-CONTRERAS, C., "Dis-orientation, spatial abilities performance in central london" en *Proceedings, 6th International Space Syntax Symposium*, Estambul, 2007, pp. 46-01, 46-14.
- CONROY, R. & EMO, B., "SEEING THE AXIAL LINE: Evidence from wayfinding experiments" en *Proceedings of the Ninth International Space Syntax Symposium*, Seoul: Sejong University, 2013.
- B. HILLIER & S. IIDA, "Network and psychological effects: a theory of urban movement". *Spatial Information Theory* 3603: 2005, 473-490.
- MONTEJANO, M. "The study of urban form and disasters: an opportunity for risk reduction", in: *Urban Morphology* (20)1, International Seminar on Urban Form, University of Chicago, USA, 2016.
- B. HILLIER, A. PENN, J. HANSON, T. GRAJEWSKI Y J. XU, "Natural Movement: or, Configuration and Attraction in Urban Pedestrian Movement", *Environment and Planning B Planning and Design* 20 (1): 1993, 29 - 66.
- ORTIZ, C., GUZMÁN, U. & LLAMAS, M. "Análisis configuracional: forma urbana y procesos emergentes" en Oliva, J. G. y Valdez, E. (eds.), *Tecnología. Una contribución sistémica de acción, reflexión y análisis*, Colección Textos FA, tomo VI, Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México, 2015.
- PORTUGALI, J.S.E., "Environmental Cognition and Decision Making in Urban Navigation", R.G. Golledge (Ed.), *Wayfinding Behaviour, Cognitive Mapping and other Spatial Processes*, The John Hopkins University Press, 1999.
- RODRÍGUEZ, A. (2018). Collecting User Data in VR for Better Informed Building Designs. LinkedIn. Recuperado de <https://www.linkedin.com/pulse/collecting-user-data-vr-better-informed-building-antonio-rodriguez>

Mejoramiento del entorno barrial-urbano, seguro y resiliente en Jilotepec, Veracruz



Ma Guadalupe Noemi Uehara Guerrero

Facultad de Arquitectura Universidad Veracruzana

Eva Acosta Pérez

Facultad de Arquitectura Universidad Veracruzana

Resumen

Con el fin de mejorar las condiciones de habitabilidad de grupos vulnerables, la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana en colaboración con la Universidad de Chiba, Japón desarrollan el proyecto “Vivienda productiva y mejoramiento del hábitat del Barrio de San Juan” en vinculación con el gobierno municipal y los habitantes. Presentamos el despliegue del análisis de un trabajo colaborativo como referente clave para contribuir a formar asentamientos humanos seguros y resilientes en comunidades de la zona metropolitana de Xalapa.

Para impulsar el progreso, el comercio y favorecer la industria que promueve el desarrollo económico y urbano, la SCT y el sector empresarial realizan grandes inversiones para conectar puntos estratégicos de México con el puerto de Veracruz. La construcción de infraestructuras carreteras ha causado gran afectación a los ecosistemas con los subsecuentes daños medioambientales irreversibles. Las obras de ingeniería terrestre han modificado la calidad del agua de los acuíferos, el microclima, la topografía de ecosistemas que por cientos de años se habían mantenido inalterados. Ejemplo de ello es el Libramiento Perote-Veracruz; carretera de cuota, de acceso controlado cuyo trazo invadió el ecosistema del bosque mesófilo de montaña irrumpiendo la configuración natural de los cerros en el entronque del Libramiento Xalapa-Veracruz haciendo vulnerables a las poblaciones del municipio de Banderilla y de Jilotepec que ahora presentan riesgo de inundación, especialmente el Barrio de San Juan del municipio de Jilotepec, asentamiento humano ubicado a las faldas de una sección de éstos cerros.

Palabras clave: hábitat, riesgo, resiliencia, vulnerabilidad.

Introducción

Como respuesta mundial a los desgastes y perjuicios provocados por la sobrepoblación y la contaminación de la tierra, agua y aire que los seres humanos causamos al planeta, desde la década de los 90, surgieron diversos planteamientos internacionales con la tendencia de mejorar la calidad de vida de los humanos y del medio ambiente. Bajo esta nueva visión, la Comisión de Brundtland planteó el concepto de desarrollo sustentable asociado a un progreso igualitario inspirado en valores acordes al equilibrio social y ecológico. La fuerza de este término ha sido acuñada por diversas organizaciones internacionales como la OEA, UNESCO FAO, OMS, UNICED, OCDE, PNUMA y SAGARPA entre otros y a la vez acogido por países miembros de la ONU. El concepto de desarrollo sustentable es visto como la posibilidad de reconstruir los mundos socioculturales y naturales de las sociedades tradicionales quebrantadas y disgregadas por el modernismo.

“Satisfacer las necesidades de la sociedad actual sin comprometer la estabilidad del futuro” es la definición universal de desarrollo sustentable que ha dado vuelta al mundo y desde que fue declarada en 1987 por la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU ha predomi-

nado hasta nuestros días. A partir de entonces los países han sido llamados a establecer estrategias de desarrollo con prioridades ambientales y de combate a la pobreza. A seis lustros transcurridos la humanidad no ha sido capaz de frenar el deterioro ambiental y los índices de pobreza. El calentamiento global es ya evidente y todos los seres vivos que habitan la Tierra viven ahora las consecuencias y enfrentan graves desafíos.

“El cambio climático es uno de los mayores desafíos de nuestro tiempo y supone una presión adicional para nuestras sociedades y el medio ambiente. Desde pautas meteorológicas cambiantes, que amenazan la producción de alimentos, hasta el aumento del nivel del mar, que incrementa el riesgo de inundaciones catastróficas, los efectos del cambio climático son de alcance mundial y de una escala sin precedentes. Si no se toman medidas drásticas desde hoy, será más difícil y costoso adaptarse a estos efectos en el futuro”

El futuro de la humanidad es alarmante e incierto, debido al incremento de cantidades de gases de efecto invernadero presentes en la atmósfera; al calentamiento de los océanos; a la disminución de cantidades de nieve y hielo; al incremento del nivel del mar y al retroceso alarmante de los glaciares de montaña entre otros más que reporta el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Es preocupante el impacto negativo causado a los sistemas naturales en todos los continentes y el peligro es potencial. La humanidad está propensa o predispuesta a ser afectada negativamente, está en riesgo, es vulnerable y está en peligro con un desenlace incierto.

El hombre, con la idea errónea de progreso, ha afectado ecosistemas de gran valor ecológico poniendo en riesgo el bienestar social y de todos los ambientes vivos de la Tierra. A partir de la Conferencia de las Naciones Unidas de Río, en 1992, y como respuesta al devenir cultural y económico de las poblaciones, a los problemas tradicionales de pobreza y desigualdad se añadieron políticas para impulsar el cuidado del medio ambiente y, así, lograr un crecimiento sostenible y equitativo en concordancia con la naturaleza .

El desarrollo sustentable ha sido utilizado por interés individual, económico y estratégico de los países hegemónicos, como señalan Guimarães y Bárcenas (2002), relegando a un segundo plano la recuperación de la capacidad de soporte de los ecosistemas planetarios, la erradicación de la pobreza y la reducción de las desigualdades. Sin embargo, por la importancia global obtenida, el desarrollo sustentable es la plataforma para impulsar el desarrollo económico, ecológico y social integrando a lo tradicional lo moderno, para crear, conservar y/o recuperar prácticas socioculturales y productivas integrales que conlleven a generar alternativas que conduzcan al buen vivir, con equidad, justicia, libertad, respeto y en armonía con la naturaleza.

En la segunda década del siglo XXI los gobiernos y la humanidad en general, están llamados a prepararse para ser resilientes, es decir a tomar medidas y ser capaces de adaptarse positivamente a situaciones adversas ante situaciones vulnerables y de riesgos, considerando que cada comunidad dispone de su potencialidad en cuanto a estructura productiva, organización, capacidad de gestión, recursos naturales y socioculturales los cuales deberán de articularse a procesos de reconfiguración en caso de un desastre. Es claro que hoy, la consigna universal para la humanidad ya no es solamente la de “satisfacer las necesidades de la sociedad actual sin comprometer la estabilidad del futuro”, sino además y debido a las consecuencias que trae consigo el cambio climático, la humanidad en el

tablero mundial está convocada a estar prepararse para resistir, asimilar, adaptarse y recuperarse en caso de algún siniestro medio-ambiental.

Bajo este enfoque, la arquitectura como disciplina que descansa en los tres principios de Vitruvio: Venustas, Firmitas y Utilitas no puede permanecer al margen de los problemas que afectan a la sociedad. La proyección de los espacios y su edificación y/o reconfiguración deben de incidir en un marco universal de integración, empoderando a los habitantes a sobrevivir y vivir dignamente en sus propios territorios, en su entorno, con su cultura y generando una economía. Es del dominio público que las comunidades vulnerables viven en estado de indefensión por no ser sociedades autosuficientes y no contar con el respaldo de la clase política, debido a que el Estado carece de estrategias para integrarlos a los procesos económicos del país. La exclusión los pone en amplia desventaja frente a los intereses del capitalismo que no ha tenido reparos en afectar ecosistemas para conseguir su crecimiento económico.

Hoy es necesario construir una nueva forma de pensar sobre desarrollo y modernidad, contemplando la posibilidad de construir sociedades diferentes, no desarrollistas ni modernizantes. Lo anterior significa como señala el autor que, si bien es cierto que existen economías erradas y políticas mal planeadas, debemos asumir el reto de plantear alternativas que guíen a los grupos sociales más desfavorecidos hacia un desarrollo sustentable, creando y recreando beneficios locales dentro de la globalidad.

La concepción de desarrollo, como transformación social, nos lleva a aceptar y a promover el cambio, a enfocarnos en qué lo promueve, qué lo sostiene, cómo se puede canalizar y qué puede impedirlo, es decir conformar un marco de "formas científicas de pensar". En este marco, están todas las instituciones educativas llamadas a contribuir con didácticas que coadyuven a que los educandos sean capaces de identificar las prácticas humanas que van en detrimento de la calidad de vida de todos los seres de la Tierra y, desde el proceso formativo de su disciplina, realicen propuestas para mitigarlas y crear entornos congruentes con el desarrollo sustentable.

Entornos urbanos en las zonas metropolitanas de Veracruz

Tanto la globalización como los avances científicos y tecnológicos han hecho más eficientes los procesos productivos del sector industrial, lo cual ha requerido ampliar las vías de comunicación que han alterado innumerables ecosistemas, patrones de movilidad y la conexión territorial de poblaciones que quedaron sin acceso a estas vías con grandes afectaciones en su economía. Las poblaciones de grupos vulnerables quedaron marginadas y excluidas al no ser incorporadas mediante alguna arteria a estas vías, y lo más lamentable es que se canceló para ellos la penetración del flujo de automovilistas que hacían paradas para consumir los productos locales.

Por otro lado, las grandes ciudades consideradas centros o ejes de economía, privilegiadas por el sector gubernamental y empresarial, llamadas metrópolis han demostrado un crecimiento urba-

no anárquico con desbordamiento de los límites político-administrativos ocasionando el empalme con los límites de otra ciudad o municipio hasta fusionarse. A este tipo de asentamientos humanos para su estudio y análisis se les ha agrupado en Zonas Metropolitanas (ZM). Los resultados que arroja la delimitación de las zonas metropolitanas de México en el 2010, dan cuenta de la existencia de 59 zonas metropolitanas integradas por 367 municipios en México.

Veracruz, no está exento del acelerado proceso de crecimiento urbano que se presenta como un fenómeno complejo por las actividades de los sectores económicos industrial y comercial que han favorecido un crecimiento urbano desregulado. El fenómeno de concentración-dispersión característico de Veracruz está representado en el 2011 por la elevada concentración de la población en ocho ciudades medias y diecinueve intermedias. Veracruz, Coatzacoalcos, Minatitlán, Acayucan, Córdoba, Poza Rica, Orizaba y Xalapa son las ciudades medias que dan nombre a las ocho Zonas Metropolitanas de Veracruz reconocidas por INEGI, CONAPO y SEDESOL; las cuales son áreas de incidencia y de estudio permanente para la Coordinación de Observatorios de la Universidad Veracruzana (UV).

La Zona Metropolitana de Xalapa es el ámbito de estudio del Cuerpo Académico Arquitectura y Urbanismo para el Desarrollo (CAUV-452). A través del Observatorio Urbano de la Facultad de Arquitectura de la UV se mantiene en constante monitoreo a los municipios que la integran: Emiliano Zapata, Coatepec, Xico, Tlalnahuayocan, Arroyo Blanco, Banderilla, Jilotepec y Xalapa. De cada uno de ellos se obtienen indicadores de agua, equipamiento urbano, vivienda, crecimiento urbano e infraestructura. La base de datos es alimentada por estudiantes de servicio social o becarios, los cuales reciben capacitación previa para el manejo de sistemas de información geográfica a un nivel más avanzado.

Por otro lado, a través del proceso de enseñanza-aprendizaje, se introduce a los estudiantes que cursan el Taller de Diseño Arquitectónico y/o Taller de Diseño Urbano al conocimiento, estudio y análisis de la ZM de Xalapa con la intención de que conozcan la complejidad que presenta. Se elige un sitio específico para, mediante técnicas de investigación documental y de campo, cuantitativa y cualitativa realizan el diagnóstico y un pronóstico. Es así, que mediante ejercicios académicos generan alternativas para mejorar las condiciones de habitabilidad del grupo social objeto de estudio. Las propuestas están encaminadas a fortalecer las potencialidades y a atender las debilidades y/o amenazas identificadas del entorno natural, social, cultural, económico y urbano de cada colonia, localidad, municipio o ciudad.

Características del entorno barrial, participación social y problemas por el agua

El Barrio de San Juan pertenece a Jilotepec, municipio que corresponde a la Zona Metropolitana de Xalapa y que forma parte del corredor turístico Xalapa-Naolinco. El Barrio está desplantado en una hondonada ubicada al pie de cuatro cerros (Imagen 1). Sin que exista un levantamiento censal y considerando que existen 131 viviendas con un promedio 4 habitantes por vivienda se calcula que alberga una población de 523 habitantes.

El Barrio es una comunidad suburbana que de acuerdo a la historia verbal local se conformó en la primera década del siglo XX. Originalmente era un potrero de uso agrícola y ganadero. Las familias sin ningún ordenamiento urbano organizaron el área habitacional. El criterio para lotificar ha sido la donación o herencia de padres a hijos, ellos otorgan un pedazo de tierra dentro de la parcela para que éstos construyan un cuarto para hacer su vida en familia. Los jefes de familia que aún poseen tierras agrícolas se dedican a la siembra de maíz y frijol o a la explotación de ganado lechero.

Actualmente, todas las viviendas cuentan con los servicios de electricidad, agua entubada y red sanitaria. El 78% de las calles están pavimentadas. El suministro de agua a las viviendas proviene de los nacimientos ubicados en las cimas de las montañas que circundan el barrio. El vital líquido es potabilizado mediante un sistema rudimentario. Los escurrimientos naturales de la zona montañosa alimentan el cauce del río que atraviesa por todo lo largo el área urbana, pasando entre las viviendas y de manera subterránea por debajo de las calles pavimentadas. Es importante señalar que la cercanía del cauce del río a las viviendas es factor de riesgo para las familias que habitan en esta zona. El 90% de las viviendas están conectadas a la red sanitaria del colector municipal que, a su vez, converge con el cauce final del río provocando la contaminación del mismo de manera inmediata. El 10% no están conectadas al colector del drenaje municipal debido a su ubicación y dispersión en la parte alta de las montañas y las familias resuelven los servicios sanitarios mediante letrinas. Las aguas grises o jabonosas que se generan por las actividades cotidianas de aseo y limpieza no son tratadas, se conectan al drenaje o bien se deslizan hacia el río siguiendo la topografía de los terrenos provocando con ello la consecuente contaminación.

El 78% de los hombres en edad productiva (entre 18 y 60 años) desarrollan actividades del ramo de la construcción (plomaría, carpintería, albañilería, electricidad, pedreros) de manera temporal, lo que significa que este sector no tiene empleos fijos. Existen ocho establecimientos que se dedican al comercio, de los cuales cinco son expendios de abarrotes y verduras, dos son expendios de tortillas a mano y una carpintería. Las mujeres se dedican a las labores domésticas y al cuidado de los hijos y eventualmente el 45% se dedica a la venta de comida típica regional (chiles rellenos, gorditas, tacos dorados) de manera ambulante. La población económicamente activa no cuenta con un trabajo fijo, por ello carecen de seguridad social y perciben ingresos bajos, lo que hace evidente que el alto índice de desempleo que priva al Estado mexicano impacta con más dureza a los grupos vulnerables como señala la OIT (2018).

Con la finalidad de coadyuvar a mitigar el desempleo y contribuir al mejoramiento de vida de las familias del Barrio de San Juan en marzo del 2018, la Universidad de Chiba y la Facultad de Arquitectura Campus Xalapa de la Universidad Veracruzana en colaboración con el Gobierno Municipal y los Habitantes concertaron crear el proyecto "Vivienda productiva y mejoramiento de imagen urbana del Barrio de San Juan" con el fin único de lograr que los habitantes mejoren sus condiciones de habitabilidad generando empleos locales mediante la venta de servicios.

El proyecto de vivienda productiva plantea, como su nombre lo indica, crear espacios productivos asociados a la prestación de servicios turísticos en la misma vivienda. La idea nace a partir de verificar que el marco legal vertical de orden federal, estatal y municipal, coincide en que es necesario promover alternativas económicas para la ZM de Xalapa, señalando al sector turismo como potencial económico para la zona y los más importante: el interés y aceptación social local que es lo que da fuerza y sentido al despliegue de un proyecto de esta naturaleza.

Las metas son ambiciosas y se han establecido a corto, mediano y largo plazo. En los primeros talleres participativos llevados a cabo durante los meses marzo y abril, 33 familias manifestaron su voluntad e interés de participar en este proyecto (imagen 2). Plantearon como actividades productivas el procesamiento y venta de productos gastronómicos regionales, elaboración y ventas de productos artesanales y de productos derivados de la leche.

El diagnóstico del análisis del sitio y del contexto natural, social y cultural arrojó resultados encaminados a impulsar un proyecto productivo, turístico y comunitario. Jilotepec cuenta con una gran riqueza natural, alberga el ecosistema del bosque mesófilo de montaña que incluye cerros de alto valor paisajístico con un sinnúmero de afluentes hidrológicos. La riqueza natural, historia, cultura, tradiciones, calidez y hospitalidad de la gente son factores base para impulsar actividades del sector turismo, proyecto que demandará sin duda el mejoramiento del entorno urbano.

Entre las debilidades y/o amenazas para detonar un proyecto de esta naturaleza se identificó la queja constante de los habitantes por la escasez de agua que se presenta y que se acentúa más en épocas de sequía. La explicación colectiva es que las obras de ingeniería del Libramiento Perote-Veracruz irrumpieron el cauce de los afluentes hídricos que proveía de agua a la comunidad. Manifiestan que, desde el inicio y durante el proceso de construcción, inició su martirio, pasaron días, semanas y hasta dos meses continuos sin agua. En medio de su desesperación se organizaron e intentaron parar las obras de ingeniería mediante plantones que realizaron de manera continua. Finalmente, lograron obtener como respuesta de la empresa que realizaba las obras construir un tanque para suministrar de agua potable a todas las familias del Barrio de San Juan. A la fecha no se ha llevado a cabo tal obra, sin embargo, solucionaron ellos mismos este problema organizándose en faenas y redirigiendo nuevamente algunas escorrentías hacia el tanque de almacenamiento que suministra agua a sus viviendas.

La alteración sustancial de la hidrología de las cuencas, que ha modificado los cauces naturales que conformaban la red hidrográfica original, pone en riesgo por inundación a los habitantes del Barrio de San Juan. Dicha alteración y consecuencia la hicieron notar un grupo de ambientalistas desde que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes presentó el Programa Nacional de Infraestructura 2007- 2012 derivado del Plan Nacional de Desarrollo para ampliar las vías de comunicación terrestre en la Región Sur-Sureste (Puebla, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo).

Hasta aquí hemos mostrado el panorama que se presenta cuando el capitalismo no integra en su concepción de desarrollo el bienestar social. Ampliar las carreteras, reducir el tiempo de traslado de mercancías de un punto a otro se entiende bien para el sector industrial; sin embargo, para los sectores vulnerables, el desarrollo económico de las empresas, de la industria, de los que exportan e importan, representa para ellos exclusiones, marginaciones, privaciones, carencias y sobre todo un gran deterioro a su hábitat con impacto negativo a su calidad de vida.

En los procesos formativos de los estudiantes de Arquitectura y para el caso específico del ejercicio académico que se presenta en el que están abocados a elaborar proyectos de viviendas productivas y de mejoramiento del entorno barrial, se hace hincapié en la necesidad de realizar

trabajo de campo *in situ*. Es fundamental el acercamiento con la gente y conocer la problemática que aqueja al grupo social cuya solución tenga relación con el campo de la Arquitectura.

En la segunda década del siglo XXI, como ya se mencionó, la comunidad académica de arquitectura esta llamada a formar arquitectos que hagan arquitectura segura y resiliente. Para avanzar en prevenir, atender y superar impactos de la naturaleza es fundamental transitar de una visión reactiva a una de prevención, planeación y educación para garantizar una actuación colectiva y participativa. La seguridad y la vida de las personas son activos indispensables para detonar un proyecto arquitectónico-urbano. En este sentido y para el caso que nos ocupa es preciso poner en la mesa el riesgo por inundación que enfrenta hoy esta población.

La Arquitectura resulta claramente definida como una disciplina que crea espacios para el hombre y que satisface necesidades humanas. Como bien señala Vargas Salguero (2007), lo que exigió el siglo XX a la Arquitectura es diferente a lo que exigieron a esta disciplina los siglos anteriores. Hoy, estamos en el siglo XXI donde las demandas actuales son globales, amplias y complejas, lo cual obliga a la Arquitectura como disciplina creadora de espacios útiles a la sociedad a responder a las exigencias del presente, previo conocimiento del pasado y sin dejar de mirar hacia el futuro. La función de la arquitectura no radica únicamente en proyectar y construir edificios estéticos y sólidos, en palabras de Vitrubio *venustas* y *firmitas*, sino también deben ser *utilitas* (útiles).

Es decir, la utilidad de la Arquitectura se refleja en el arte de proyectar y construir edificios de bajo impacto en entornos urbanos que permitan la interacción de los individuos en sociedad en términos de equilibrio ecológico con los limitados recursos naturales de este planeta. Es proyectar espacios habitables con bajo impacto ecológico y muy alto en bienestar social lo cual da como resultado un binomio indisoluble que da sustento a crear y recrear sociedades seguras y resilientes.

Respuesta social y del Gobierno ante una inundación

La elevada concentración de lluvia del día 25 de junio del 2018 provocó excedente de agua e inundación a los habitantes del Barrio de San Juan. El fenómeno nunca antes visto, duró más de diez horas y como consecuencia de este desastre natural 115 familias perdieron muebles y enseres de sus viviendas. En los medios, el Presidente Municipal señaló que el incremento del caudal del agua en los ríos se agravó por la construcción del libramiento Perote-Xalapa. Esta situación, dijo, se ha venido denunciando constantemente, pero ni la empresa concesionaria, ni las autoridades de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) han hecho algo por remediar el problema, que ahora se patentizó con el caudal de aguas pluviales que inundaron las viviendas mencionadas.

El asentamiento humano adquirió vulnerabilidad al ser afectado negativamente por una obra de ingeniería no operada bajo los principios del desarrollo sustentable. La falta de responsabilidad técnica-ambiental trae como consecuencia un desenlace incierto. Los impactos negativos generados durante la construcción de superficies de rodamiento de pavimentos son diversos y variados. Nadie

se opone a la idea de ampliar vías terrestres necesarias para mejorar el tránsito y flujo del transporte vehicular, al contrario, es benéfico, muy necesario para las actividades económicas del estado de Veracruz y la zona metropolitana de Xalapa. Sin embargo, debe considerarse en la planificación el diseño y construcción de la obra alterna que es complementaria al proyecto del trazo vial para reducir alteraciones a los ecosistemas y evitar riesgos a los asentamientos humanos que son afectados por las agresivas y rudas obras de ingeniería.

Ante un fenómeno de esta naturaleza la actuación del alcalde se basó en solicitar apoyo al gobierno estatal y federal para que se emitiera la Declaratoria de Emergencia con el fin de apoyar a las familias damnificadas que lo perdieron todo. Con fecha 27 de junio y debido a la inundación que ocurrió el pasado domingo 24 de junio, el medio publicó que la Coordinación Nacional de Protección Civil emitió una Declaratoria de Emergencia para dos municipios de Veracruz (Jilotepec y Rafael Lucio) en los que tuvo lugar una inundación debido a la intensa precipitación pluvial.

Con esta acción, solicitada a la Coordinación Nacional de Protección Civil por el gobierno del estado, se activaron los recursos del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN). Las autoridades del estado y de los dos municipios recibieron recursos para atender las necesidades alimenticias, de abrigo y de salud de la población afectada. Los productos autorizados para dichos municipios fueron despensas, cobertores "B", colchonetas, lámina tipo "B", kit de aseo personal y de limpieza, costales, impermeables, botas y agua. Por el mismo medio de comunicación, el día 7 de julio del 2018, se dio a conocer que se dio fin a la Declaratoria de Emergencia.

La capacidad para hacer frente a las consecuencias de un fenómeno perturbador en México, está supeditada a solicitar apoyos al Fondo para la Atención de Emergencias del FONDEN. Para lo cual se requiere una Declaratoria de Emergencia en Coordinación General de Protección Civil (CGPC) previo dictamen de corroboración a la instancia técnica facultada.

La actuación del gobierno municipal se basó en dar cabal cumplimiento a las políticas establecidas para atender contingencias por desastres naturales. La actuación de los habitantes resulto pasiva se concretaron a salvaguardar sus pertenencias y esperar el apoyo económico para adquirir el menaje perdido; sin embargo, muebles y enseres no están considerados en el presupuesto del FONDEN. Una vez que pasó el peligro y se verificó que no existieron daños humanos, el Barrio continúa con su funcionalidad cotidiana.

Trabajos preparatorios para el mejoramiento del entorno barrial seguro y resiliente

Para el proyecto que nos ocupa, como grupo académico sabemos que el riesgo, el peligro sigue latente. La pregunta obligada es ¿a qué instancia compete realizar una visita de verificación al

lugar y elaborar un dictamen técnico-ambiental que indique las acciones a emprender para evitar un desastre? El proyecto de vivienda productiva y mejoramiento del entorno urbano que está en proceso de elaboración, nos obliga a indagar y realizar trabajo de campo in situ. La cordial relación dada entre los profesores y estudiantes de la FAUV-Xalapa con los habitantes del Barrio de San Juan ha logrado establecer lazo de colaboración, lo cual permitió obtener mayor información y contar con el fundamento para aportar soluciones alternativas.

En aulas, profesores y estudiantes de servicio social diseñaron las estrategias para la recogida de datos. Se elaboró y aplicó una encuesta basada en dos preguntas clave que respondieron 27 de las 115 familias afectadas por la inundación que se encontraron en sus viviendas el día de la aplicación del instrumento. A la pregunta 1: ¿Considera que el Barrio de San Juan es seguro para vivir? El 73.6% respondió afirmativamente expresando amor y arraigo a su hábitat y el 19% indicó que no, pero que no tienen otro lugar donde vivir y el 7.4% indicó que no sabe. La segunda pregunta: ¿Qué provocó la inundación? Existiendo tres opciones de respuesta. 1. Las obras del Libramiento de Perote-Veracruz. 2. La falta de un sistema de tratamiento de aguas negras y 3. La contaminación del río y su confluencia con el drenaje comunitario. El 96% de los encuestados seleccionó las obras del Libramiento Perote-Veracruz; sin embargo, el 86% señaló la opción 1 y la opción 3 a la vez, lo cual determina que la inundación se debió a las obras de ingeniería, pero también a la contaminación del río y de que el drenaje se vierte en el cauce de éste. El 14% indicó que es por la falta de un sistema de tratamiento de aguas negras.

Los habitantes están conscientes de que la inundación fue ocasionada por los escurrimientos del cerro y de que las aguas no siguieron su cauce normal debido a que en la parte baja en donde se conecta con el drenaje municipal el ducto se obstruyó por toda la basura que los pobladores arrojan al río. La conjunción de las aguas pluviales con las residuales y la contaminación provocaron la obstrucción y la consecuente inundación del barrio. La acción inmediata que realizó el gobierno municipal, fue romper el muro de concreto ubicado en la parte alta del túnel en el que se conjuntan las aguas como lo expresaron habitantes,

Ahora, al tema de los escurrimientos pluviales se le añade el problema de alcantarillado no resuelto con criterios técnicos-sustentables. Estas dos consideraciones ratifican que el gobierno está rebasado en cuanto a proveer de manera eficiente la infraestructura básica a los asentamientos humanos semiurbanos, y en la otra cara de la moneda está la ausencia de educación ambiental en la sociedad, que por falta de estrategias y criterios ecológicos para tratar los desechos que se generan en las viviendas los arrojan al río poniendo en riesgo su propia seguridad.

Los hechos acaecidos y la gestión del riesgo consumada, conllevan a plantear que la sostenibilidad de la gestión de riesgos urbanos y la reducción del riesgo requiere una gobernabilidad adecuada. Para ello, es necesario que los sistemas institucionales y legislativos a nivel municipal se apropien del proceso de reducción de desastres. Las autoridades locales deberán asignar recursos financieros suficientes para garantizar la implementación de los programas de reducción de riesgos y asegurar que existe la capacidad adecuada para dar seguimiento al cumplimiento de las normativas. El objetivo de la gestión de desastres es que la respuesta y los esfuerzos de recuperación en caso de desastre sean los adecuados. Esto obliga a que exista en los municipios una suficiente capacidad de organización.

En este proyecto de intervención en el que confluyen aportaciones de la academia, el Gobierno y los habitantes, se ha dispuesto diseñar para todas las viviendas de las familias participantes, sistemas de tratamiento de aguas jabonosas con propuestas de reutilización del agua en el riego de huertos y áreas verdes. El gobierno municipal coadyuvará a resolver el tratamiento de las aguas residuales a través de una planta de tratamiento apropiada para el número de población y topografía del Barrio de San Juan e incentivará a los habitantes a participar en talleres de educación ambiental. Los habitantes han expresado su interés en capacitarse en actividades productivas y ofertar servicios o venta de mercancías en sus propias viviendas para mejorar el ingreso familiar.

Conclusiones

A manera de conclusión determinamos como grupo académico de trabajo, que al proyecto de mejoramiento del entorno barrial que integra los componentes de vivienda productiva y mejoramiento de imagen urbana, para que sea seguro y resiliente, requiere que de manera inmediata el H. Ayuntamiento municipal de Jilotepec, Ver., atienda el problema de la confluencia de aguas pluviales con las residuales que hacen que los ductos se obstruyan y pongan nuevamente en riesgo de inundación a la población ya que los fenómenos meteorológicos son impredecibles y en cualquier momento puede presentarse otra elevada precipitación pluvial.

Como academia el proyecto se torna interdisciplinar, requiere la integración y participación de estudiantes de la Facultad de Ingeniería Ambiental para plantear de manera conjunta una solución al sistema de escorrentías pluviales en el Barrio de San Juan. La población está en riesgo, es vulnerable, está propensa a ser afectada o dañada por el efecto de fenómenos naturales y antrópicos (producidos por la actividad humana). Las personas y sus bienes que se encuentran en este sitio son factibles de ser dañadas. Se requiere que el gobierno municipal realice acciones preventivas.

Es evidente que por falta de conocimientos, equipo o técnicos expertos en materia hidrológica y/o ambiental, no se ha elaborado un dictamen técnico que indique lo procedente tras observar que el río que atraviesa la localidad presenta afluencia cuando existe precipitación pluvial. Hoy se cuenta con un dato más, la inundación del día 24 de junio del 2018 originada al presentarse una precipitación pluvial prolongada por más de diez horas y con gran intensidad puso en riesgo a la población. Es importante señalar que la falta de solución a los problemas de drenaje no es exclusiva del Barrio de San Juan y del municipio de Jilotepec. Es una problemática de los procesos de crecimiento urbano anárquicos y desordenados en el medio urbano y suburbano. El territorio que integra la zona metropolitana de Xalapa está plagado de infraestructura con orografías complicadas (relieves, depresiones) aunado a ello, la administración pública no cuenta con el recurso humano suficiente para atender toda la problemática que deriva de la complejidad de los asentamientos humanos conurbados como tampoco para abastecer los asentamiento dispersos y distantes del medio urbano. Seguimos desde la academia y desde la propia disciplina, generando propuestas alternativas que conduzcan a la meta del desarrollo sustentable para lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

Referencias

- ESCOBAR, A. (2005). El postdesarrollo como concepto y práctica social. En). Daniel Mato (Coord., *Políticas de economía, ambiente y sociedad en tiempos de globalización*. Caracas: Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Universidad Central de Venezuela.
- GUIMARÁES, R., & BARCENAS, A. (2002). El desarrollo sustentable en América Latina y el Caribe, desde Rio 1992 y los nuevos imperativos institucionales. En E. LEFT, P. I. EZCURRA Ezequiel, & L. P. (Comps), *La transición hacia el desarrollo sustentable, perspectivas de América Latina y el Caribe*. México: SEMARNAT, INE, UAM, PNUMA.
- INEGI, SEDESOL, & CONAPO. (2012). *Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2010*. México: SEGOB.
- IPCC. (2014). CAMBIO CLIMÁTICO 2014. *Impactos, adaptación y vulnerabilidad; Resumen para responsables de políticas*. Consultado en: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_es.pdf
- NOTICIAS, O. (07 de Julio de 2018). Consultado en: <https://oncenoticias.tv/nota/gobernacion-declara-fin-de-emergencia-para-dos-municipios-de-veracruz>.
- NOTICIAS, O. (27 de Junio de 2018). Declaratoria de Emergencia. *Declaran emergencia por inundación 2 municipios de Veracruz*, pág. 1.
- OIT. (14 de Febrero de 2018). *Perspectivas sociales y del empleo en el mundo - Tendencias 2018*. Consultado en: http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_617411/lang-es/index.htm
- ONU. (s.f.). *Cambio climático. Naciones Unidas*. Recuperado el 18 de Julio de 2018, de ONU: <http://www.un.org/es/sections/issues-depth/climate-change/index.html>
- PNUD. (Octubre de 2010). *Gestión del Riesgo Urbano. PNUD*. Consultado en: <http://www.undp.org/content/dam/undp/library/crisis%20prevention/disaster/Reduccion-Gestion%20del%20Riesgo%20Urbano.pdf>
- SCT. (2007). *Programa de Infraestructura 2017-2012. Sector Comunicaciones y Transportes*. Consultado en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/ProgramaNacional/pni.pdf>
- SEGOB. (2016). *Resiliencia urbana - gob.mx*. Consultado en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/179708/Guia_de_Resiliencia_Urbana_2016.pdf
- STIGLITZ, J. (2007). El desarrollo no es solo crecimiento del PIB. En F. Castellano López, *Desarrollo: Crónica de un desafío permanente*. España: Universidad de Granada.
- UEHARA, G. M. (2011). *Modernidad, antropología y desarrollo sustentable. Revista de Antropología Experimental No.11: 341-359* Consultado en: <http://revista.ujaen.es/huesped/rae/articulos2011/24uehara11.pdf>

VARGAS, S. R. (2007). *José Villagrán García. Vol 1. Doctrina de la Arquitectura*. México. El Colegio Nacional.

VELA, M. R., & BARCELATA, C. H. (2014). *Zonas Metropolitanas de Estado de Veracruz. Orizaba - Córdoba - Xalapa*. Xalapa. México: Códices de Servicios Editoriales.

Restitución de la memoria desde la fractura del espacio: propuestas de diseño arquitectónico en Juchitán de Zaragoza, Oaxaca



Carlos Ríos-Llamas

Universidad De La Salle Bajío

María De La Paz Díaz Infante Aguirre

Universidad De La Salle Bajío

Resumen

Entre las prácticas educativas de la Universidad De La Salle Bajío, la Facultad de Arquitectura organiza un "Taller Vertical" anualmente en el marco del Coloquio Internacional de Arquitectura (CiaBx). Durante este taller los alumnos se organizan en grupos intergeneracionales y desarrollan un ejercicio proyectual de manera autónoma. En el contexto de la emergencia a partir de los desastres ocurridos en Juchitán de Zaragoza, Oaxaca, se organizó el Taller Vertical considerando tres enfoques teórico-metodológicos para la intervención que los alumnos debían analizar y justificar en su propuesta. Con la idea de que la memoria se debe de convertir en el objeto privilegiado de la reconstrucción seguida a una catástrofe como la ocurrida en Oaxaca, lo primero que se debe decidir es qué se va a rescatar y cómo se va a reconstruir. Con sustento en las reflexiones de Cavalli, se presentaron 3 modos típicos de actuación desde la restitución de la memoria como núcleo: 1) el desastre como un nuevo punto de partida, 2) el desastre y la restitución de la continuidad, y 3) el desastre y la restitución selectiva.

Palabras clave: memoria, restitución, diseño arquitectónico, Juchitán.

Introducción

Solamente intercambiando el pasado como proyecto y el futuro como memoria podemos construir una cultura viva.

PAUL RICOEUR

Apelando a la dimensión socioespacial de la memoria colectiva, y siguiendo algunos autores como Pierre Nora, Maurice Halbwachs y Alessandro Cavalli, se puede decir que las imágenes del desastre juegan un papel fundamental en la lectura de los acontecimientos catastróficos y en los procesos de planificación arquitectónica para restituir el paisaje edificado. Los acontecimientos excepcionales, como los ocurridos recientemente en Oaxaca, repercuten al mismo tiempo sobre la configuración del espacio y sobre las maneras de entenderlo. Además, sucede con frecuencia que los vínculos más fuertes entre el ser humano y el espacio en el que habita se hacen más evidentes cuando este espacio se fractura. En este sentido, conviene reflexionar sobre la manera como los acontecimientos catastróficos marcan un nuevo ritmo de vida en las comunidades, y aprovechar este momento que se vuelve fundamental para recuperar la memoria y replantear la historia el devenir desde una intervención arquitectónica.

De entrada, es necesario abandonar la idea de que las catástrofes son puramente naturales, sino humanas también. De hecho el desastre ocurrido en varios lugares de México corresponde más bien a una serie compleja de vulnerabilidades que se fueron acumulando, y que se hicieron evidentes

a partir de un acontecimiento. En el fondo de los desastres se puede verificar la acumulación de una serie de micro-acontecimientos relacionados entre sí, como si fueran casos dispersos de riesgo que se concentran a partir de la situación de desastre. En Juchitán, por ejemplo, la pobreza y la baja calidad de la infraestructura se evidencia tanto en la destrucción como en los mecanismos de respuesta para sobreponerse de los desastres.

Frente a la destrucción y a la vulnerabilidad percibida, y desde las posibilidades de intervención urbano-arquitectónica, lo más importante de una ruptura ocasionada por el desastre es que se abre la posibilidad de hacer un análisis desde la continuidad histórica y social de los emplazamientos para evitar las soluciones simplistas y redentoras a partir de ideas y de planes de acción importados. En esta lógica, si la catástrofe irrumpe sobre la vida ordinaria de los habitantes, hay que observar cómo las condiciones de vida se vuelven extremas y cómo la primera alternativa de los pobladores es el deseo de fugarse, dejando el espacio y el tiempo real para instalarse en el tiempo-espacio virtual, en donde estas formas virtuales se vuelvan mitos reales de un fanatismo que llega a la autodestrucción y a la extrema violencia. La Arquitectura debe buscar en cada proyecto la memoria justa y exacta que consigue el equilibrio vital entre olvido y recuerdo, pero con una condición intertextual, articulados a otros edificios que están en el origen y configuración del territorio. Es por eso que se vuelve fundamental un enfoque desde la memoria que guíe los procesos de reconstrucción, porque el análisis cuidadoso de lo que se ha de rescatar y cómo se ha de reconstruir ayudaría para colocar a la memoria como materia principal del proyecto, en una acción consciente de restitución de la identidad comunitaria amenazada por el desastre.

Metodología

En el marco de las actividades del Coloquio Internacional de Arquitectura CiaBX, la Facultad de Arquitectura de la Universidad De La Salle Bajío organiza anualmente la actividad académica integradora denominada Taller Vertical que involucra a todos los estudiantes en grupos de trabajo intergeneracionales. El taller se desarrolla sin apenas la participación de los docentes y pretende que los estudiantes logren, a través de sus propios recursos, plantear y comunicar estrategias de solución a problemas urbano-arquitectónicos propuestos.

El objetivo de este proyecto es constatar, a través del ejercicio de diseño arquitectónico, la capacidad de reflexión y síntesis de los alumnos de la Facultad de Arquitectura, puestos a prueba en un ejercicio libre de acompañamiento, lo que les obliga a valerse de los conocimientos adquiridos y sus propios recursos intelectuales. De manera más concreta, se trata de impulsar el trabajo en equipo, la producción de objetos e ideas arquitectónicas en poco tiempo, la correlación con las diferentes áreas y estudios de la currícula, así como el intercambio y convivencia entre los alumnos de diferentes generaciones.

Manteniendo la centralidad del tema anual de restitución, y en el contexto de la emergencia a partir de los desastres ocurridos en Juchitán de Zaragoza, Oaxaca, se organizó el taller vertical

a partir de tres enfoques teórico-metodológicos para la intervención que los alumnos debían analizar y justificar en su propuesta. Con la idea de que la memoria se debe de convertir en el objeto privilegiado de la reconstrucción seguida a una catástrofe como la ocurrida en Oaxaca, lo primero que se debe decidir es qué se va a rescatar y cómo se va a reconstruir. Con sustento en las reflexiones de Cavalli, se presentaron 3 modos típicos de actuación desde la restitución de la memoria como núcleo: 1) el desastre como un nuevo punto de partida, 2) el desastre y la restitución de la continuidad, y 3) el desastre y la restitución selectiva.

Entre los criterios específicos que se indicaron para el proyecto, se insistió en el análisis del contexto sociohistórico de Juchitán de Zaragoza y en las particularidades con sus procesos culturales y sus técnicas constructivas. En el entendido de que cualquiera de los enfoques de intervención arquitectónica que busque restituir la memoria luego del desastre, debe, en primer lugar, hacer un juicio crítico bien sustentado sobre las particularidades históricas de la comunidad.

Por otro lado, se le dio suma importancia a la identificación de actores sociales clave. Considerando que la variable más importante para entender la arquitectura del municipio y los procesos de organización del espacio pasan necesariamente por la cultura de las élites locales y su capacidad para restituir la memoria de la comunidad, se logró incorporar alumnos y profesores de la Universidad De La Salle Oaxaca que participaron activamente en los equipos de trabajo para orientar sobre la idiosincrasia y técnicas de construcción del sitio.

En cuanto a los criterios específicos de cada proyecto, además de la fundamentación teórica en alguno de los enfoques de restitución de la memoria fue necesario definir la escala de la intervención, desde la vivienda particular hasta un área más amplia del espacio urbano, esto se suba al abordaje de los detalles más relevantes del contexto socio-histórico, el análisis de los actores clave para la comprensión del sitio y la proyección de una intervención arquitectónica que recupere los elementos de memoria y de olvido que debían manifestarse en las propuestas.

Resultados

A partir de las reflexiones y hallazgos encontrados durante la investigación denominada: "Teoría/ Historia/Proyectos. Correlaciones rizomáticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje del proyecto arquitectónico", se observó lo siguiente en relación a la inquietud sobre los resultados de ejercicios proyectuales y los procesos de diseño que se enseñan en la Facultad de Arquitectura de la Universidad De La Salle Bajío:

La condición actual de la enseñanza de la disciplina, más que apegarse de manera estricta a un determinado parámetro, debiera considerar las particularidades que presenta el conocimiento de la cultura, la sociedad y el contexto, la realidad se nos presenta particionada, sin

unidad, por lo que pareciera que cada asignatura pertenece a una especialidad que debe estudiarse en profundidad; sin embargo, se hace evidente la interdependencia entre los elementos que definen el campo multidisciplinar en el que se encuentra la Arquitectura. Lo anterior se basa en la necesidad de consolidar los enfoques holístico y sistémico de la interpretación de la realidad y el entendimiento interpretativo de la acción social con significado subjetivo; asumir el carácter multidisciplinar de los procesos de diseño y buscar una interpretación adaptativa y evolutiva de sus creaciones, para lograr una asimilación endógena en interacción y articulación creativa con las posibilidades dialécticas de transformación de lo existente (Díaz Infante y Guzmán, 2016).

El primer apartado del análisis, por lo tanto, implicó la dedicación de los alumnos a la búsqueda de información y el establecimiento de comunicación directa con arquitectos y con personas de comunidades de Oaxaca. El acompañamiento de tres profesores de la Universidad De La Salle Oaxaca durante el ejercicio, así como la participación de varios alumnos de la licenciatura en arquitectura de la misma institución, permitió el desarrollo de los proyectos desde el cotejo constante con especialistas del caso (figuras 1 y 2).



Figura 1. Taller Vertical 2017. Ejercicios de análisis.
Fuente: Registro fotográfico. Facultad de Arquitectura. Universidad De La Salle Bajío.

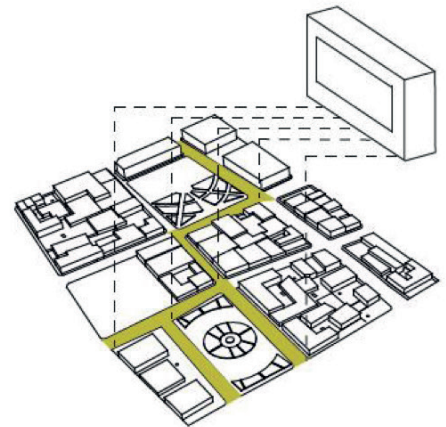
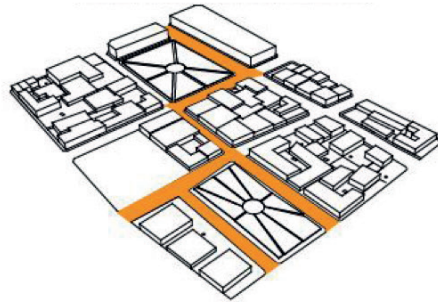
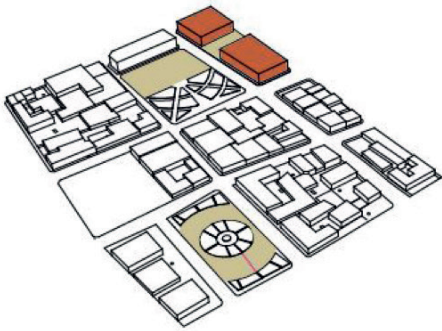


Figura 2. Taller Vertical 2017. Elaboración de propuestas.
Fuente: Registro fotográfico. Facultad de Arquitectura. Universidad De La Salle Bajío.

En el caso del desastre como un nuevo punto de partida se considera que la catástrofe se convierte en un nuevo inicio para la historia de la comunidad. Desde esta perspectiva se ratifica la discontinuidad con el pasado y se propone una nueva fundación material y simbólica a partir de monumentos que celebran el "renacer" de un grupo social después de la catástrofe. Conviene anotar que, desde este enfoque, la comunidad se construye más bien desde imágenes que se proyectan en propio futuro, y el desastre deriva en la museificación del pasado a partir de la construcción de monumentos que se convierten en archivos para la memoria. En lo arquitectónico es una comunidad que emigra y congela las huellas del desastre (figura 3).

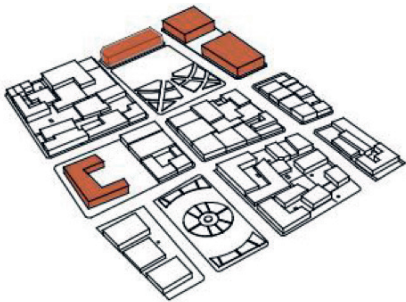
Conexión a través del Río-caminamiento que conecta los extremos de polígono sin intervenir en el asentamiento existente y que proporcionará iluminación al área.

Se genera vialidades semipeatonales en el primer cuadro de la comunidad que conecta los principales puntos de encuentro y sirve de soporte para la galería al aire libre.

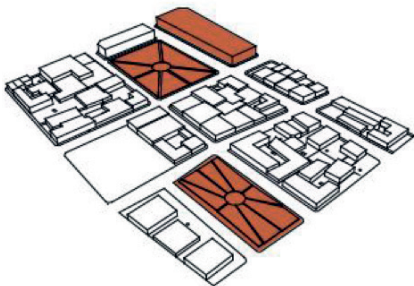


Dotándolos de plazas libres que sirvan para congregarse a las personas sin riesgo por edificaciones construidas.

Rediseño e reinterpretación del mercado local, conservando el funcionamiento ya existente y utilizando el mismo sistema de columnas, generando celosías con la estructura.



Reinterpretación de su arquitectura para generar las intervenciones nuevas (mercado que pueda servir para el comercio y como refugio de ser necesario).



Espacios dispuestos para albergar actividades ya establecidas en la comunidad, distribuyéndolas a lo largo del polígono.



Figura 3. El desastre con nuevo punto de partida. **Fuente:** Diana Álvarez (2017). Taller vertical Universidad De La Salle Bajío.

En el desastre y la restitución de la continuidad el evento disruptivo se piensa como un acontecimiento que debe ser borrado y que las comunidades deben retomar su camino. El acontecimiento se interpreta como un asunto de mala suerte que se debe olvidar por completo, como una

guerra, para que la comunidad y sus espacios sigan el mismo rumbo por medio de la restitución del orden y la continuidad con sus actividades cotidianas. La arquitectura, en este sentido, sigue los lineamientos habituales, luego de reparar los edificios siguiendo los mismos discursos y dando continuidad a los valores lógicos y estéticos de las construcciones (figura 4).



Figura 4. Restitución de la continuidad. **Fuente:** Archivo de la Facultad de Arquitectura (2017). Taller vertical Universidad de La Salle Bajío.

Finalmente, en el caso del desastre y la restitución selectiva, se retoman solamente algunos aspectos simbólicos del pasado, y frente a la situación de desastre y pérdida del paisaje construido, se trata de seleccionar y reconstruir los monumentos, como eran o como se quería que hubieran sido, con el fin de restituir la memoria de la comunidad. En este caso la comunidad tiene que proyectar su futuro desde el acontecimiento ocurrido, pero haciendo una relectura de su historia que se refleje en los edificios recuperados y en las nuevas construcciones (figura 5).

Como propuesta novedosa para repensar la Arquitectura desde la restitución de la memoria, varias intervenciones propuestas por los alumnos para el caso específico de Oaxaca permiten la construcción de las siguientes perspectivas teórico-arquitectónicas:

- a) Repensar en el valor histórico y estético del fragmento. Una arquitectura que atiende de manera crítica el desastre debe contemplar el valor de la memoria desde el desastre a partir de intervenciones que realzan el valor de fragmentos, vestigios o huellas de los edificios originales. Existe también la recuperación de los fragmentos a manera de lenguaje o como un evento que constituye la historia posterior del sitio y del grupo social.
- b) El desastre es una oportunidad para corregir y replantear. La Arquitectura no solamente implica el rescate y reconstrucción de edificios, sino la honestidad para reconocer la necesidad de nuevas soluciones, de nuevos procesos, técnicas, materiales y discursos.
- c) Reciclar y completar desde los escombros. La reutilización de espacios luego del desastre abre también la puerta a la recuperación de materiales, de procesos y de espacialidades anteriores que han de tomarse en cuenta. Esta posibilidad de experimentación a partir de los remanentes convierte el desastre en un pretexto para la relectura de los modelos y mecanismos locales para resolver la arquitectura, así como la inserción de otros modelos que podrían integrarse en las dinámicas de recuperación y reinterpretación de los espacios.
- d) Borrar el desastre y permitir la continuidad. También es válido un ejercicio simple de reparación de edificaciones, recuperación de actividades y reintegración de las dinámicas

cotidianas de la población que, lejos de nuevas interpretaciones arquitectónicas, afirme la oposición a modelos y soluciones importados y afirme el carácter propio de los sistemas constructivos y simbólicos locales.

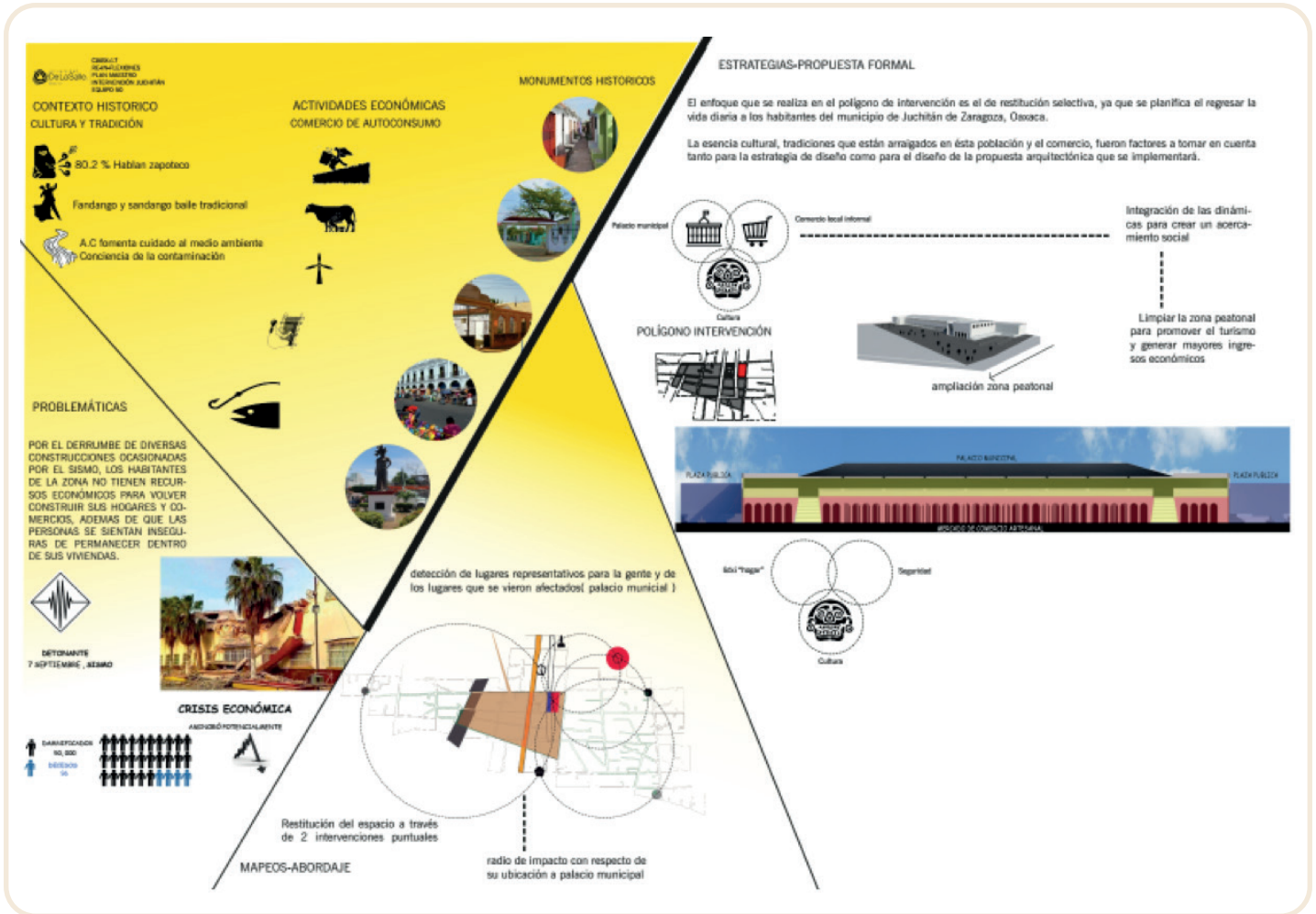


Figura 5. Restitución selectiva de la memoria. Fuente: Daniel Pimentel (2017). Taller vertical Universidad de La Salle Bajo.

Conclusiones

Las materias proyectuales o talleres de diseño, son asignaturas definitorias del eje disciplinar del programa de Arquitectura, en ellos se lleva a cabo la actividad sustancial e integradora del plan de estudios, en donde los alumnos desarrollan ejercicios de diseño acompañados por los docentes, quienes presentan, proponen, orientan, asesoran, corrigen y evalúan los trabajos a lo largo del semestre. La actividad del Taller Vertical, a diferencia del ejercicio común, permite el desempeño autónomo del alumno, fomenta la autoconfianza y la autoorganización. El alumno aprende de sus compañeros de equipo, compite con otros y demuestra sus habilidades.

La cultura del concurso, arraigada desde siempre en los procesos educativos y profesionales de la Arquitectura, se vive en este ejercicio y puede ser trasladada a otros momentos en los que los estudiantes deciden competir de manera independiente o bien en eventos dirigidos específicamente a ellos. Para el caso particular del taller vertical 2017 que se proyecta desde la emergencia de los desastres ocurridos en Oaxaca, y desde la recuperación de la memoria como marco teórico de referencia; los alumnos pudieron contextualizar la práctica de la profesión desde el análisis de la pérdida y la fractura espacial, donde los retos implican decidir cuál será la mirada y la escala de intervención, ya sea arquitectónica, referida a la materialización de uno o varios objetos arquitectónicos, o bien a un alcance urbano-arquitectónico dentro del contexto indicado.

Cabe resaltar, entre otros, la importancia que este tipo de ejercicios otorga desde la arquitectura a los procesos sociohistóricos, al análisis de actores clave en la gestión de la arquitectura en el ámbito local y la reflexión muy cuidada en torno a la memoria como un compromiso constante del diseño arquitectónico para inscribir los proyectos en una época y sitio cuyos antecedentes son definitorios. En este sentido, el trabajo integrado y la valoración de cada una de las propuestas fueron más allá del taller de diseño como un espacio utópico y acabado para inscribirse en la indispensable vinculación de la academia con la sociedad, y en particular del diseño arquitectónico de acuerdo al contexto local y global.

Referencias

- CAVALLI, ALESSANDRO (2014). *La mémoire comme projet : les mémoires des communautés après une catastrophe*. Déloye, Yves y Claudine Haroche (dir.), Maurice Halbwachs: espaces, mémoire et psychologie collective, 115-124. París: La Sorbonne.
- DÍAZ INFANTE AGUIRRE, M., & Guzmán Mojica, R. (2016). La teoría y la historia de la arquitectura como herramienta transversal del proceso proyectual. (M. I. De la Torre Vázquez, Ed.) *Desafíos de la Arquitectura en el siglo XXI*, 239-247.
- HALBWACHS, MAURICE (1950). *La mémoire collective*. París: Albin Michel.
- NORA, PIERRE (dir.) (1992). *Les lieux de mémoire*. París: Gallimard.

Vivienda vertical en zona sísmica en la Ciudad de Culiacán



Edith Leonila Zambada Medina

Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Sinaloa

María Fernanda Angulo Ochoa

Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Sinaloa

Martín Sandoval Bojórquez

Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Sinaloa

Resumen

Entendemos que todo proyecto arquitectónico que se desarrolla como ejercicio académico es producto de una problemática social concreta, pero sobre todo, es una oportunidad de plantear alternativas de solución que, como en este caso, posibiliten una respuesta anticipada a la vulnerabilidades ante fenómenos naturales latentes en nuestro entorno inmediato.

La historia y la experiencia nos advierte con regularidad que nuestro país tiene una presencia permanente de sismos cada vez más frecuentes e intensos que tienen como saldos decenas de viviendas destruidas y edificios colapsados ante una apatía de actualizar los reglamentos existentes y crear condiciones precisas para la aplicación de medidas que vengan a atenuar los conmociones de lamentables experiencias como la de los sismos 1985 y el más reciente del 2017. Si bien las repercusiones son cada vez menores, aún falta crear lineamientos más precisos y anticipar consideraciones en el diseño y construcción de las nuevas estructuras que permitan reducir, de manera significativa, el impacto que un fenómeno de esta naturaleza ocasiona en el colectivo de la sociedad mexicana.

El estado de Sinaloa es una región bastante vulnerable, como no se han presenciado fenómenos con escala de intensidad muy alta hay una ausencia de cultura en prevención, otro factor para la prevención es que muchas áreas habitadas en las principales ciudades del estado son de suelo tipo arenoso, esto quiere decir que se produce una amplificación de la onda sísmica, lo que traería daños muy severos en infraestructura y por ende pérdidas humanas.

La Arquitectura de hoy en día debe preocuparse cada vez más no sólo del aspecto funcional y estético, sino aquel que tiene que ver con su capacidad de resiliencia que permita más seguridad en todos sus aspectos. Por eso el arquitecto en estos tiempos debe prever cualquier tipo de desastre natural, y por medio de edificaciones antisísmicas ayudar también a salvar vidas como parte de la construcción los arquitectos, estamos obligados a desarrollar técnicas y normas de manera anticipada.

También es muy importante que la sociedad este familiarizada con este tipo de desastres, es necesario que se den cursos de capacitación para actuar con mayor eficacia ante estos fenómenos; la sociedad del Estado de Sinaloa no está preparada para la ocurrencia de éstos, se necesita proveer información a los individuos y a las comunidades amenazadas por estos fenómenos para actuar con tiempo suficiente y de una manera apropiada, para poder prevenir pérdidas humanas. La capacidad de resiliencia debe desarrollarse en todos los niveles y sectores de la sociedad, esto contribuye a disminuir el número de muertes, lesiones y pérdidas económicas.

Por todo lo anterior, el tema de investigación aquí planteado, vislumbra anteponer al crecimiento y expansión horizontal de la ciudad de Culiacán una edificación vertical que potencie la calidad de vida con una configuración urbana que posibilite la re densificación y reduzca los impactos ante riegos latentes de fenómenos naturales con lineamientos y normativas que den certidumbre a una convivencia más armónica y de responsabilidad ecológica.

Edificar verticalmente te da una serie de beneficios que permite reducir impactos y maximizar lo que ya se tiene, la verticalidad en el desarrollo de vivienda origina menores requerimientos de inversión en obras de infraestructura y por ende se puede maximizar el gasto público por habitante.

Por eso, lo mejor es proponer elementos que, en relación con estrategias de diseño y medio ambiente, resulte un producto puro y estéticamente aprobado por el contexto existente en la ciudad.

Palabras clave: vulnerabilidad, previsión, resiliencia y verticalidad.

Introducción

Es indispensable que, como arquitectos, desde que iniciamos nuestra etapa de estudiantes, le demos una importancia en general a todos los proyectos en cuestiones de prevención, por lo pronto refiriéndonos hacia la prevención en la vivienda vertical antisísmica. ¿Por qué? Porque es una edificación en la cual estamos todos los días, a lo mejor no todo el día, pero si parte de él, es nuestro espacio para poder dormir, y ¿Cómo dormir tranquilos en una zona de riesgo sísmica? Es por ello que debemos tener en cuenta los movimientos sísmicos de la ciudad, no es secreto que el ciudadano en general no está consiente que la peligrosidad sísmica se define como un movimiento del terreno, que puede suceder en un periodo determinado sin previo aviso, la problemática de los terremotos radica en distintos factores, lo que se convierte realmente imposible tener en cuenta una predicción sísmica del momento y del lugar en el que pueden ocurrir los hechos.

Las actividades sísmicas y terremotos, deben ser cubiertos por la colaboración de distintas profesiones, principalmente de sismólogos, ingenieros estructurales, arquitectos, entre otros, pero, aquí es donde se tiene que planificar un estilo de vida diferente para que nosotros como profesionales, podamos solventar y cubrir la necesidad de un riesgo sísmico del cual estamos expuestos los 365 días del año.

Existen tres cinturones sísmicos en el mundo y nuestro continente se encuentra rodeado de el "Circunpacífico", que es el cinturón que abarca toda la costa del pacifico del continente americano. La corteza terrestre está compuesta de varias placas, mismas que cuando se desplazan y se acercan entre si (produciendo un movimiento o un choque) acumulan energía de esté modo que, al ser liberada, el suelo se agrieta y es aquí donde se produce la onda sísmica que provoca los terremotos.

Hoy en día, ya hay ciudades que cuentan con ciertos criterios de construcción que ayudan a prevenir los derrumbes de las nuevas edificaciones, por ejemplo, la ciudad de los Ángeles o Tokio, son ciudades que utilizan avances arquitectónicos modernos para diseñar construcciones antisísmicas, aunque no todos los países que están sentados sobre el "Cinturón de fuego del

pacífico” donde el 81% de la mayoría de fenómenos naturales del planeta ha ocurrido en el cinturón Circunpacífico.¹

Los Estados Unidos es una nación que se convirtió en uno de los líderes del diseño sísmico, donde se planteó que el sistema estructural más adecuado para las nuevas edificaciones que se enfrentarían a los ataques sísmicos es un sistema estructural flexible, que se refiere a la resistencia y a la ductilidad de un marco rígido o bien que en realidad sea un marco completamente rígido.

En la actualidad, la aparición de estos fenómenos en nuestro México, nos exige y se vuelve necesario el tener que cubrir con la necesidad de darle la importancia suficiente al tema antisísmico en las nuevas construcciones.

Es de alta necesidad el hecho de tener que tomar medidas de precaución para poder enfrentar cualquier situación, el implementar sistemas estructurales a las edificaciones es con el fin de enfrentar estos fenómenos impredecibles, ya que nosotros no estamos conscientes de que es lo que la naturaleza nos mandará y en qué momento lo hará. w

Desarrollo

Las ventajas de construcción de vivienda vertical sería sin duda la calidad de vida, la relación entre el entorno social, la implementación de construcciones hacia lo horizontal está produciendo que la expansión de las ciudades se haga cada vez más grandes, así como lo es la ciudad de Culiacán, el crecimiento se ha vuelto imparable, por ello la planificación de nuevos edificios verticales para nosotros es considerada como un prototipo de vida diferente a la cual no estamos acostumbrados, se considera un poco necesario que implementemos un nuevo modelo para lograr un reajuste en la sociedad y así poder evitar el seguir generando impactos negativos en la vivienda.

Según el Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred), el territorio de la República Mexicana se encuentra asentado sobre cinco placas tectónicas,² las cuales generan los sismos debido a la fricción entre ellas: la de Norteamericana, la del Pacífico, la de Cocos, de Rivera y la del Caribe. Esto hace que Sinaloa se encuentre en la Zona B lo que la hace nivel “moderado-alto”.

¹ (Davies, 2017) Según esta clasificación que analiza los lugares de la tierra donde la naturaleza es más peligrosa para vivir, representando un verdadero peligro para la vida humana y tomando en cuenta los cuatro elementos; agua, aire, fuego y tierra. En esta última se encuentra la Falla de San Andrés. <https://www.bbc.com/mundo/vert-earth-38963192>, Consultado el 20 de julio de 2018.

² Información del portal Nación 3,2,1.. (04/02/2017). Sinaloa se ubica en zona de riesgo ‘moderado’ de sismos, dice Cenapred. EL NOROESTE. , 25. Morelia, Michoacán.- El fuerte terremoto de magnitud 7,1 ha vuelto a sacudir México.

Mediante las estrategias de diseño que se pueden implementar para reducir los riesgos sísmicos es abarcar los sistemas estructurales flexibles, haciendo referencia principalmente en los muros de nuestras edificaciones, muros completamente rígidos.³



Figura 1: placas tectónicas de México. Placas tectónicas asentadas bajo la República Mexicana. **Fuente:** <https://paolarojas.com.mx/tiembra-aqui-algunas-las-causas/>

El sistema estructural que implementamos es el aporricado, formado por vigas, columnas y nudos, lo cual permite la transferencia de los momentos y las cargas hacia las columnas. La resistencia a cargas laterales (sismos, vientos) se logra por la acción de flexión de sus elementos.⁴

Tener de ejemplo en la arquitectura antisísmica las edificaciones del arquitecto Augusto Álvarez García, nos ayudó a comprender que el diseñar con una retícula modulada se vuelve una de las cualidades que brinda una mayor estabilidad, lo cual permite que las nuevas edificaciones puedan

³ (Mexicano, 2017): La República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo

⁴ (Guedez, 2014): Este sistema ayuda a disipar grandes cantidades de energía gracias a la ductilidad que poseen los elementos.

defenderse de fuerzas horizontales, el tener edificaciones regulares y funcionalistas, hace que estando en un evento sísmico las cargas se distribuyan de manera proporcional gracias a la simetría que permite defenderse de las fuerzas horizontales y proporciona mayor capacidad de resistencia. Mediante la implementación de grandes pilotes nosotros podemos implementar construcciones altamente resistentes a eventos sísmicos, el tener pilotes diseñados se vuelve una tecnología que es muy utilizada para los rascacielos, para soportar el peso de los edificios, apoyándose en una estructura completamente rígida de acero.

En la principal implementación de marcos rígidos, podemos destacar que los marcos tipos arriostrados, permiten restringir movimientos horizontales que provocan las acciones en esta misma dirección, entonces, si es posible el establecer un equilibrio entre las acciones horizontales y los esfuerzos de los elementos siempre y cuando se planifique un esquema estructural altamente adecuado para la edificación.

Es importante saber que, cuando un modelo sólido indeformable no es estable (por la aparición de movimientos) para poderlo convertir en una estructura estable, es necesario tener que recurrir a estos elementos. Una estructura esta adecuadamente arriostrada cuando cualquier cambio arbitrario de su configuración implica la deformación de elementos que generan fuerzas suficientes como para restituir la configuración original.⁵

Los arriostramientos laterales son los principales encargados de absorber, por un lado, las acciones del viento sobre los muros frontales y, por otro, las fuerzas de inercia longitudinal originadas por el frenado y arranque de los puentes grúa.⁶ Por ello, la aplicación de marcos arriostrados abrazando una edificación, en un proyecto simétrico, dará la rigidez necesaria.⁷

La inestabilidad se manifiesta de distintas maneras en un fenómeno sísmico, y debe de ser considerada en todas las fases el diseño de una estructura, así que no solo es la aportación del arquitecto en cuestiones de diseño en la arquitectura antisísmica, si no que la aportación esencial de los ingenieros civiles, ingenieros estructuristas que saben exactamente qué tipo de marco debe de ser el adecuado para cada edificación.⁸

Hoy en día, la sociedad simplemente se preocupa cuando se encuentra en situaciones de riesgo, pero una vez estando a salvo, dejan de darle importancia a las cosas cuando ocurren un fenómeno de gran magnitud, por lo pronto dentro de la ciudad de Culiacán, la población se encuentra un poco desconcertada por todas las actividades que ha tenido que soportar el país y, a su vez, es una población que se encuentra carente de el conocimiento y las medidas de precaución que se

⁵ (Ros, 2000) RICARDO AROCA HERNÁNDEZ- Arriostramiento. En Arriostramiento (21). Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.: Instituto Juan de Herrera. Donde Ricardo sustenta el significado de una estructura

⁶ (Arriostramientos, s.f.): absorben empujes longitudinales provocados por el viento.

⁷ (La respuesta sísmica de los suelos , s.f.): La modificación de la señal sísmica debido a la influencia de las condiciones geológicas y topográficas durante y después de un sismo.

⁸ (e-struct, 2016) <https://e-struct.com/2016/11/02/estructuras-sismorresistentes-y-estructuras-antisismicas/> sismo resistente y antisísmico son una misma cosa, hagamos la diferencia estricta entre ambos conceptos.

deben de tener que considerar cuando un fenómeno ocurre, por lo menos en la ciudad de Culiacán, siendo una zona B en zona de riesgo sísmico, las edificaciones no tienen la estructura adecuada para poder soportar una aparición de la naturaleza.

Sin embargo, en la Ciudad de México existen distintas edificaciones que ya tienen sistemas estructurales que los protege de estos sucesos, pero no todos los arquitectos están conscientes que los nuevos diseños deben de ser planificados para poderle proporcionar a la sociedad la seguridad que merece.

Es preocupante que la sociedad no responda antes de cualquier tipo de tragedia, los mexicanos no estamos preparados para enfrentar situaciones críticas, a pesar de que año con año se hacen simulacros sísmicos en la Ciudad de México, como ya se mencionó, estos fenómenos ocurren sin previo aviso, por lo cual, realmente no estamos preparados para esperar a que las edificaciones que estamos habitando se nos vengán abajo y destruyan el patrimonio que muchas veces son sacrificio logramos sacar.

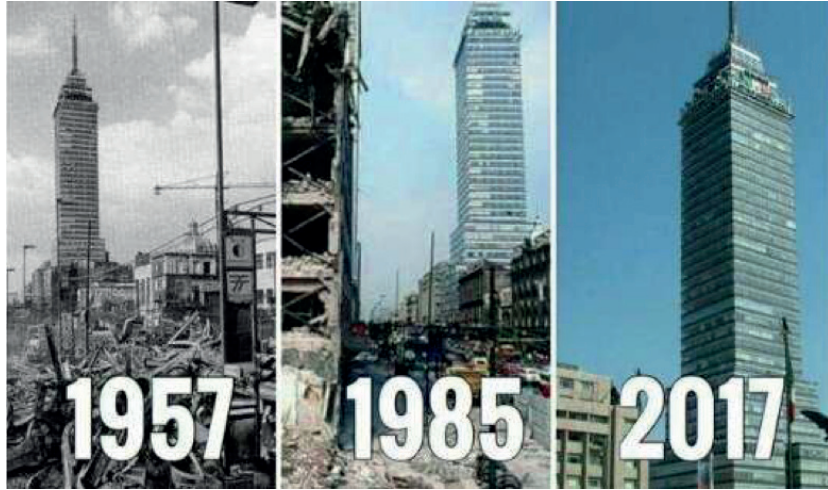
Se considera realmente necesario que los nuevos arquitectos deberían de tomar cartas en el asunto con el hecho de poder diseñar responsablemente, son pocos los arquitectos sobresalientes que realmente se han preocupado ante esta situación, como ya anteriormente lo mencionamos, el arquitecto Augusto Álvarez García fue uno de ellos, existen obras emblemáticas como la torre latinoamericana, gran ejemplo de arquitectura que ha sido capaz de resistir a la aparición de tres grandes fenómenos que sacudieron de manera potente las capas de la tierra, pero gracias al sistema constructivo de esta obra es que ha podido resistir a los sismos del año 1957 (teniendo un año de haber sido inaugurada), continuando con el sismo del 19 de septiembre de 1985 y finalizando con el sismo ocurrido el 19 de septiembre del año 2017.⁹

El hecho de ser una arquitectura antisísmica, no le quita el crédito ni esta peleada con la belleza de las edificaciones, que en la actualidad es una de las cosas más preocupantes, han dejado de un lado la arquitectura funcional por tener una arquitectura donde la función sigue la forma. Y no es el hecho de que se encuentre erróneo, pero muchos colegas dejan por descuido lo que se debe de considerar primordial, la función.

Diseñar y construir edificaciones en sentido vertical con un motivo principal para la correcta distribución urbana o bien un correcto ordenamiento territorial, Los nuevos arquitectos debemos de contar con el perfil adecuado de diseñar en relación a las estrategias de diseño e incluso del medio ambiente, proyectando edificaciones con un producto puro y estéticamente aprobado por el contexto de la ciudad, donde mediante la sociedad acepte las nuevas tendencias con una arquitectura segura.

⁹ (Ciencia y tecnología, La torre Latinoamericana, 2018.) Ejemplo de arquitectura antisísmica que ha resistido ante grandes fenómenos.

Figura 2: Torre Latinoamericana. La Torre Latinoamericana es un rascacielos ubicado en la esquina que forman las calles de Madero y el Eje central Lázaro Cárdenas en el Centro Histórico de la Ciudad de México. **Fuente:** https://www.google.com/search?q=torre+latinoamericana&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwui-8bb7qfjbAhU0ljQIHTsvAh0Q_AUICigB&biw=1366&bih=635#imgrc=xDlik1_bRZ697M



El arquitecto de hoy debe de solucionar los problemas actuales de vivienda y la seguridad de esta misma, lo que implica que en un diseño responsable tomemos en cuenta estructuras rígidas para nuestra seguridad, tomar en cuenta las características climáticas de la zona. Aunque como arquitectos nuestra función principal siempre es querer cumplir con las necesidades de los usuarios en nuestras edificaciones, cuando se solicita la participación de un arquitecto, los usuarios siempre están pensando en el mejor diseño; nunca en la seguridad de uno mismo, por ello, consideramos que el arquitecto debe de hacer sus proyecciones mediante los cuidados que se deben de tomar en zonas de riesgo sísmico.

Un buen arquitecto debe de diseñar adecuadamente, solucionar los problemas de los usuarios, minimizar un impacto ambiental de las edificaciones, disminuir la vulnerabilidad por riesgo sísmico de nuestros proyectos, el arquitecto tiene que analizar los problemas que le causa un crecimiento de la ciudad con vivienda horizontal, y tiene que promover las nuevas construcciones verticales. Actualmente estamos expuestos a que en cualquier momento las placas tectónicas produzcan movimiento, y es por eso que tenemos que estar conscientes de nuestros diseños haciéndolos más seguros. Por lo pronto, la ciudad de Culiacán no ha tenido que enfrentar una alerta fuerte ante este fenómeno, es por eso que la población se encuentra desorientada mediante a este tema, el gobierno y la población ha dejado pasar por desapercibido todas estas situaciones, haciendo caso omiso a las alarmas.

Es por esto que nosotros como arquitectos nos queremos encargar que a partir de hoy las nuevas construcciones tengan una implementación de avance, nuestro proyecto como "vivienda vertical en zona sísmica en la ciudad de Culiacán" es un nuevo prototipo de diseño antisísmico, con la utilización de marcos arriostrados en su fachada, mismos que nos ayudan a la protección de nuestra edificación en caso dado que llegue a ocurrir un fenómeno sísmico. Es una edificación que cubre con las necesidades básicas e incluso con las comodidades que cualquier persona quisiera tener, desde tener un espacio donde poder tener actividad física, como un gimnasio, como poder relajarse con un spa, un primer nivel donde se encuentra con mayor interacción en los usuarios, áreas comunes / áreas re-

creativas para los habitantes de la edificación, y continuando con niveles posteriores cubriendo con la necesidad de la vivienda, donde cada departamento cuenta con 2 recamaras y 1 estudio, sala, comedor, cocina, un bar y un cuarto de lavado. Donde demostramos que este programa arquitectónico es suficiente para poder cubrir las necesidades cómodamente de todos los que habitan este espacio.

El diseño de nuestra edificación habla por sí sola, se encarga de demostrar al usuario que no existe vivienda más segura que la vivienda vertical antisísmica, y a su vez nos volvemos arquitectos responsables con el medio ambiente, manejando de manera adecuada la trayectoria solar, la trayectoria de los vientos y es por eso que en nuestra edificación encontramos cubos con una amplitud bastante confortable para que podemos tener una actividad activa y completamente natural a la hora de poder darle un respiro a nuestra edificación. Así como nuestro concepto de diseño, desde el inicio de la planificación del proyecto, se desarrolló en la búsqueda de la idea del diseño del edificio por la ideología más importante de querer cubrir las necesidades de la problemática.

Primero, el tratar de desarrollar un sistema antisísmico visto para la sociedad, que sepa que las nuevas edificaciones de la ciudad de Culiacán se generarán con un sistema de seguridad amplio, es decir, por el exterior de nuestra edificación, de modo que esto nos permitirá tener una planta interior libre de columnas.

Y, segundo, con una estructura realmente rígida, la cual ante todos aquellos movimientos del suelo, mejorará el comportamiento del edificio ante este tipo de situaciones críticas.



Figura 3. Proyecto. Vista del proyecto “Vivienda Vertical en zona sísmica en la ciudad de Culiacán. **Fuente:** Archivo propio.



Figura 4. Proyecto. Detalle formal y estructural de la propuesta en render. **Fuente:** Archivo propio.

Conclusiones

El estado de Sinaloa se encuentra en una zona de riesgo sísmico y pone a la población en una situación muy vulnerable, ya que la ocurrencia de estos fenómenos es cada vez más frecuente. Cada vez los desastres naturales son más frecuentes, ya que estamos expuestos ante este tipo de fenómenos, lo mejor que podemos hacer es estar preparados para esta situación, prevenir pérdidas humanas es lo más importante, estamos a tiempo de que el estado de Sinaloa se prepare infraestructuralmente hablando, hay que darle más importancia a los reglamentos de construcción, actualizarlos sería lo mejor, ya que carecen de muchos lineamientos necesarios.

Las construcciones antisísmicas son una respuesta a la necesidad de protección y de seguridad; por ello, es de suma importancia los sistemas de construcción y los materiales juegan un papel importantísimo para lograr que las edificaciones sean resistentes ante los sismos.

Las consecuencias de los comportamientos en estructuras normales se magnifican debido a su cimentación y estructura. Consideramos que hoy en día es de suma importancia cubrir la prevención de desastres naturales en las nuevas edificaciones, que nos compete como arquitectos diseñadores empezar por cubrir esa necesidad antisísmica para poder evitar una tragedia y ser nosotros quienes demos el primer paso en Sinaloa.

Por eso, el arquitecto tiene que aprender a construir de manera consciente, diferente, de una manera más segura, lo que debemos es enfocarnos en la estructura, por eso proponemos una estructura resistente a movimientos horizontales formada por marcos tipo pórtico y marcos arriostados que nos permite en los edificios de varias plantas restringir los movimientos horizontales que provocan las acciones en esa dirección (viento y sismo). El material indispensable para lograr la resistencia, es el acero.

El acero de uso estructural es un material de fabricación industrializada, lo cual asegura un adecuado control de calidad. Este material se caracteriza por una elevada resistencia, rigidez y ductilidad (esto es capacidad de soportar deformaciones plásticas sin disminuir su capacidad resistente), por cual su uso es muy recomendable para construcciones sismo resistentes.¹⁰

En la Ciudad de México existen edificaciones antisísmicas que han soportado muchos sismos, tanto como el sismo de 1985 como el del 2017, y estas edificaciones han sufrido daños menores, podemos tomarlas como modelos análogos ya que su tecnología es bastante alta por lo que se ha demostrado.

¹⁰ (Benalcázar, 2012): El acero es un material que soporta deformaciones plásticas, lo cual consiste en limitar y controlar los problemas de inestabilidad.

En el diseño estructural para edificaciones antisísmicas nosotros proponemos una tecnología en base a la estructura, implementando una retícula modulada por medio de columnas y vigas que forman lo que son marcos rígidos, estos marcos nos permite estabilidad, resistencia y una deformidad limitada unidos por medio de nudos; al exterior del edificio se propone una estructura de acero conformada por marcos arriostrados, la cual abraza a este, dándole rigidez para poder soportar fuerzas horizontales, absorbiendo las acciones del viento y sismo fundamentalmente, entre más altura tiene el edificio el sistema de arriostramiento es más necesario.

Que sea sísmico no significa que no sufra algún daño, estos serían mínimos, pero antisísmico quiere decir que se mitigue su efecto, lo que quiere decir que provoque menos esfuerzos en la edificación. La capacidad de resiliencia debe desarrollarse en todos los niveles y sectores de la sociedad, esto se construye: invirtiendo en construcción de riesgo, involucrando a todos los sectores de la sociedad y combatiendo los motivos estructurales de los desastres.

Hablando de la verticalidad, suponemos que la implementación de una vivienda vertical tendrá un impacto ampliamente positivo, puesto que lo que queremos es solucionar el problema de demanda de viviendas y de detener el crecimiento de nuestra mancha urbana, ya que la ciudad de Culiacán está creciendo de forma horizontal encausándose hacia los cerros.

El esparcimiento de la ciudad será menor logrando utilizar predios baldíos cercanos al centro de la ciudad, aprovechándose al máximo el territorio dentro de la mancha urbana ya existente, esto ayudará también en la economía, ya que se necesitaría menos inversión en cuestión de vialidades y de equipamientos básicos.

La propuesta de vivienda vertical es una respuesta para la densificación, con este modelo de crecimiento, la población no sufrirá de desabasto de servicios. Dentro de ciertas ventajas que podría tener el tener una vivienda vertical sería sin duda alguna la calidad de vida en el entorno social, por eso consideramos que debe surgir en la ausencia de esto, un prototipo diferente a lo estándar.

Referencias

DAVIES, E. (25 de FEBRERO. de 2017). BBC NEW MUNDO. Consultado en: <http://www.bbc.com/mundo/vert-earth-38963192>

Información del portal Nación 3, 2,1. (04/02/2017). Consultado en: <https://www.noroeste.com.mx/publicaciones/view/sinaloa-se-ubica-en-zona-de-riesgo-moderado-de-sismos-dice-cena-pred-1101683>

MEXICANO, S. G. (22 de 03 de 2017). SGM . Obtenido de Sismología de México : <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Riesgos-geologicos/Sismologia-de-Mexico.html>

GUEDez, A. C. (08 de 06 de 2014). slideshare. Consultado en: <https://es.slideshare.net/1964victoria/sistemas-estructurales-35624621>

ROS., R. A. (2000). ARRIOSTRAMIENTO. En R. A. Hernández., Arriostramiento. (pág. 21). Madrid: Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. .

Arriostramientos. (s.f.). Consultado en: http://ocw.uniovi.es/pluginfile.php/3211/mod_resource/content/1/Teoria/Cap_XI_I.pdf

La respuesta sísmica de los suelos. (s.f.). Consultado en: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/3363/36067-7.pdf?sequence=7>

e-struc. (02 de Noviembre de 2016). Consultado en: <https://e-struc.com/2016/11/02/estructuras-sismorresistentes-y-estructuras-antisismicas/>

Ciencia y tecnología, La torre Latinoamerica. (2018.). Consultado en: <https://www.muyinteresante.com.mx/medio-ambiente/la-torre-latinoamericana/>

BENALCÁZAR, C. (19 de 10 de 2012). scribd. Consultado en: <https://es.scribd.com/doc/110495219/El-Acero-Como-Material-Estructural>

REFLEXIÓN

La planificación y la normatividad ante las situaciones de riesgo



Barreras y oportunidades institucionales en la planificación de la adaptación climática. El caso de Beirut



Leonardo Zea Reyes

Universidad de Guadalajara

Resumen

Beirut es altamente vulnerable a efectos del cambio climático tal como las temperaturas notablemente más altas. Sin embargo, el ayuntamiento de Beirut parece no entender la situación y no ha adoptado políticas de adaptación para la ciudad. El presente estudio explica las barreras dentro del ayuntamiento que están obstaculizando la comprensión de la adaptación, así como la creación de ciclos viciosos de barreras. El estudio también presenta oportunidades para superar estas barreras. La estrategia de investigación fue un estudio único de caso –el ayuntamiento– usando un enfoque de método mixto: entrevistas y análisis de documentos secundarios. Para analizar datos, las barreras y oportunidades se cuantificaron por el número de veces que fueron señaladas. La principal barrera fue la escasa presencia del cambio climático en la agenda del ayuntamiento, lo que afecta la detección del problema. Además, existen ciclos viciosos de barreras que perpetúan las dificultades para planear la adaptación. Por otra parte, la principal oportunidad para superar barreras es el apoyo de organizaciones internacionales. Se concluye que hay problemas cruciales en toda la composición del ayuntamiento obstaculizando la comprensión de la adaptación. En base a los hallazgos de la investigación, se responden preguntas relacionadas a si las situaciones de riesgo han replanteado la planeación y normatividad de propuestas arquitectónicas y urbanas en el caso de Beirut.

Palabras clave: planificación de la adaptación climática, barreras, oportunidades, Beirut.

Introducción

El cambio climático es hoy día un problema global que amenaza a la humanidad. A nivel de las ciudades, se incrementan los riesgos por el calor, tormentas, inundaciones, sequías y escases de agua (Wamsler 2013). Adaptación de las ciudades significa reducir sus vulnerabilidades y el nivel de exposición a los inevitables efectos de cambio climático (Bulkeley, 2013; Noble, Huq, *et al.*, 2014; Adger, S. Agrawala *et al.*, 2017), por ejemplo reforzando edificios ubicados en zonas inundables y evitando la construcción de nuevos. Beirut (ilustración 1), la capital y ciudad más poblada de Líbano (2 millones de habitantes equivalente a 1/3 de la población total del país) (Gobierno de Líbano, 2017) ya enfrenta efectos climáticos irremediables y sin embargo parece ignorar la situación que pinta cada vez peor. La ciudad no tiene un plan de acción climático y documentos oficiales a nivel local sobre adaptación escasean. En este sentido, comprender la adaptación es crucial para planificar e implementar acciones (Ekstrom y Moser, 2014).

En este trabajo se investiga cual es el estado de la planeación de la adaptación climática en el Municipio de Beirut; se explica cuáles son las barreras institucionales que están obstaculizándolo y cuáles las oportunidades para superarlas concentrándose en la fase de la Comprensión. Además se atienden diversas sugerencias de la literatura respecto a explicar cómo las barreras interconectan entre ellas mismas. Con base en esto se reflexiona acerca de la asertividad del arquitecto en



Ilustración 1. Mapa de Beirut. **Fuente:** <http://www.mappery.com/map-of/Beirut-Map>

situaciones de riesgo en Beirut respondiendo: ¿las situaciones de riesgo han replanteado la planificación o normatividad de propuestas arquitectónicas y urbanas? ¿Cómo se abordan los procesos de apropiación y reconfiguración del espacio colectivo tras una catástrofe? ¿Qué actores participan y cómo? y ¿Qué señala la planificación y la normatividad al respecto?

Vulnerabilidades climáticas en Beirut

Hacia el final de este siglo la ciudad económicamente más importante de Líbano, Beirut, presentará 50-60 días más al año con temperaturas excediendo los 35°C, 15-20 días más al año secos consecutivamente y una reducción en precipitaciones de 120mm. En el país el nivel del mar incrementará 30-60 cm para 2040-2050 ocasionando la intrusión de agua de mar en los acuíferos y aumentando el riesgo de inundaciones (MoE/GEF/UNDP, 2011). Los costos totales por el cambio climático en Líbano se cuantifican en 1900 millones de dólares para 2020, 16900 millones en 2040 y 138900 millones en 2080 (MoE/UNDP/GEF, 2015). Beirut es altamente vulnerable a daños en su infraestructura por eventos climáticos exacerbado por la pobreza extrema y la proliferación de asentamientos irregulares y (MoE/GEF/UNDP, 2011).

Contexto institucional

La vida nacional está altamente influenciada por países regionales como Siria, Irán o Saudí Arabia y por coaliciones religiosas lo que ha jugado en contra de la estabilidad política de Líbano y principalmente de Beirut que estuvo en un estado de parálisis institucional con mínima actividad legislativa (Goenaga, 2016). De acuerdo a Kaloustian *et al* (2016), hay una ausencia de actos de planeación, ambientales y de gestión apropiados. Respecto al cambio climático, la única institución con responsabilidades claras es la Unidad de Cambio Climático del Ministerio de Medio Ambiente, aunque únicamente aborda el tema a nivel nacional.

Abordaje metodológico

La estrategia de investigación es un solo estudio de caso del Ayuntamiento de Beirut donde se investigaron las variables (barreras, oportunidades, etc.). Se usó un enfoque de método mixto compuesto de entrevistas a profundidad con actores clave a nivel municipal y nacional, así como con expertos locales. Datos secundarios fueron recolectados de una variedad de fuentes para triangular y verificar información provista por los entrevistados. Las fuentes fueron: Atlas du Liban. Les nouveaux défis (Eric Verdeil *et al.*, 2016); una comunicación oficial no publicada del Consejo Municipal del Ayuntamiento de Beirut sobre Reducción de riesgo de desastres (2011?); un video de YouTube - Haciendo ciudades resilientes (UNISDR 2011); un folleto sobre la Economía, medio ambiente y desarrollo de proyectos de cambio climático (Republica de Líbano *et al.*, 2009?); y una fuente web sobre política en Beirut (Winters, 2016).

Descripción de los entrevistados

Durante Julio-Agosto 2017, el autor realizó entrevistas semi-estructuradas presenciales en Beirut con dos categorías de individuos. La primera incluyó tres miembros del Consejo Municipal de Beirut, quienes proveyeron información de primera mano sobre actividades relacionadas a adaptación llevadas a cabo por el municipio. La segunda abarcó siete expertos locales de diferentes sectores: gobierno nacional (Ministerio de Medio Ambiente–Unidad de Cambio Climático); academia (arquitecto y urbanista profesor de la Universidad Libanesa); dos científicos del Consejo Nacional de Investigación Científica (CNRS); un arquitecto y planificador urbano ex candidato a las elecciones de 2016 (Beirut Madinati); una ONG; y una persona parte de la consultora (Buro Happold) que estaba desarrollando el Plan Maestro de Resiliencia. Por otra parte, los miembros del municipio fueron reacios a dar entrevistas e informantes externos fueron más accesibles. Las entrevistas duraron 45 minutos promedio y fueron realizadas en Inglés.

Análisis de los datos

El análisis se hizo de la siguiente manera. Primero, una transcripción completa del audio de las entrevistas en un documento Word. Segundo, con la ayuda del programa de análisis de datos cualitativos *Atlas. Ti*, oraciones y párrafos relacionados al mismo tema fueron codificados de acuerdo a su significado (ej. una barrera individual, una oportunidad, etc.). Basado en los códigos, información provista por informantes bajo el mismo código fue comparada para verificar que fuera respaldada por otras fuentes (triangulación) lo que resultó en hallazgos preliminares. Para analizar la ocurrencia de las barreras u oportunidades, la cantidad de veces que se mencionaron fue cuantificada en una tabla de frecuencia de Excel. Basado en esto, se logró un mayor análisis e interpretación. Por último, se escribieron las conclusiones.

Barreras y oportunidades institucionales en la literatura

El marco de la planificación de la adaptación climática

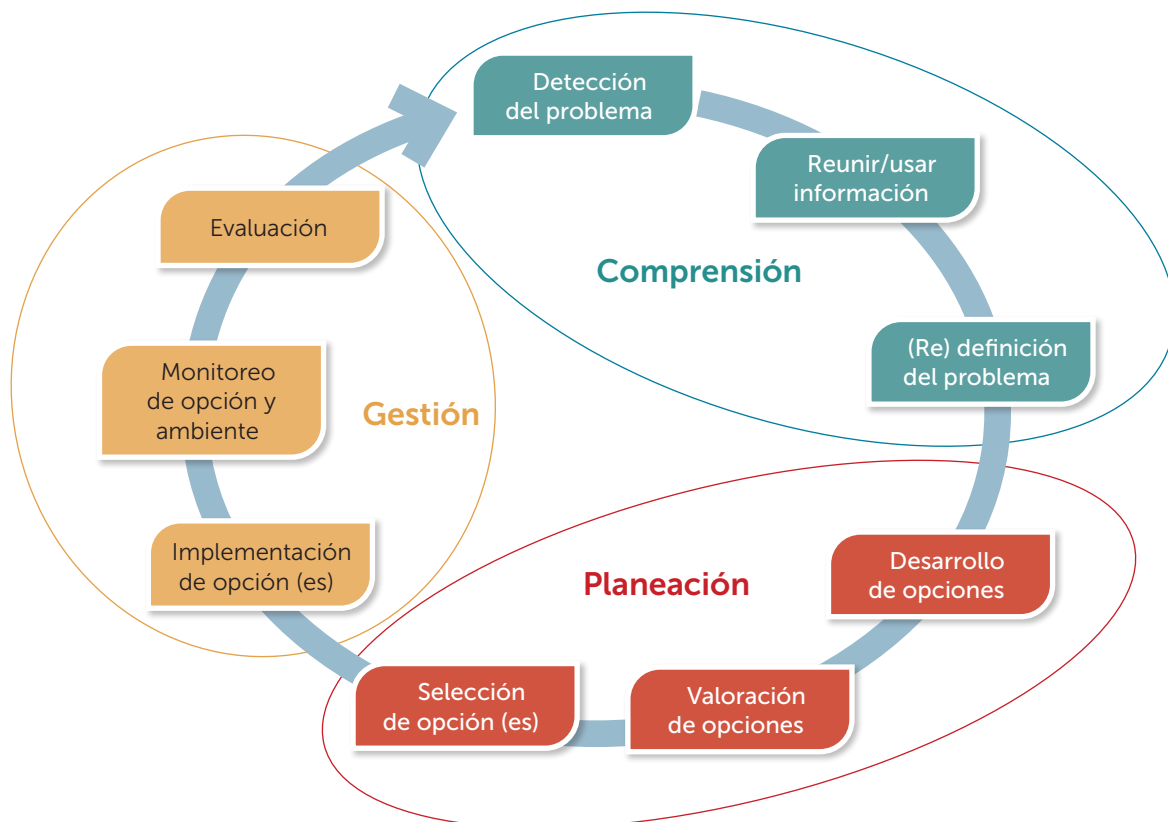


Ilustración 2. La fase de Comprensión del proceso de planeación de la adaptación (verde y en círculo).
Fuente: Elaboración propia adaptado de Ekstrom, Moser, et al., 2011

Moser y Ekstrom (2010), presentaron un ciclo generalizado común a muchas iniciativas de cambio climático (ilustración 2). Se comienza con la fase 'Comprensión' (en verde) que consiste de tres sub-fases. La *Detección del problema* se refiere a cómo los actores dentro de una institución conceptualizan un peligro climático (ej. cambios percibidos en la temperatura). La *Recopilación y uso de información* para profundizar la detección (ej. datos sobre temperaturas promedios y extremas). Y la *Re-definición del problema*, donde la amenaza climática es reformulada por la institución en vista de la información científica recopilada (ej. la realidad de las temperaturas localizadas). Este estudio se concentra en esta fase de la Comprensión.

Barreras institucionales

Estudios han documentado la presencia de barreras, también llamadas obstáculos (Adger *et al.*, 2007), que dificultan la planeación de la adaptación. Sietz *et al.*, (2011), sugirieron que las barreras emergen de tres niveles. El *Nivel Individual* se refiere a la actitud, conocimiento y capacidad personal de actores dentro de una institución. *Nivel Organizacional* se refiere a atributos inherentes (estructurales y administrativos) de la institución donde individuos aplican sus habilidades de planeación. El *Nivel de Entorno Habilitante* se refiere a los medios e interacciones entre actores que reflejan el contexto socioeconómico y político donde sucede la planeación.

Barreras frecuentes en la fase de comprensión a nivel individual son la falta de interés (Ioris *et al.*, 2014); poco conocimiento sobre cambio climático y pocas habilidades/capacidades (Ekstrom 2014; Oberlack, 2017); poca conciencia sobre los riesgos que trae consigo (Füssel y Klein, 2006; Ekstrom, 2014); falta de o excesivo liderazgo (Oberlack, 2017). En el nivel organizacional barreras comunes son la escasa información (Füssel y Klein, 2006; Ekstrom y Moser 2014); fragmentación institucional (dispersa) para la toma de decisiones (Heinrichs & Krellenberg, 2011; Burch, 2010; Ekstrom & Moser, 2014); y la falta de recursos técnicos y humanos (Füssel & Hildén, 2014; Ekstrom & Moser 2014); barreras recurrentes en el nivel entorno habilitante son incompatibilidad de leyes y regulaciones (Oberlack, 2017); problemas de comunicación y coordinación (Sietz, Boschütz, *et al.*, 2011); problemas de responsabilidad o mandato (Oberlack, 2017; Sietz, Boschütz, *et al.*, 2011; Mukheibir, Kuruppu, *et al.*, 2013); escasas fuentes de financiamiento (Vine, 2012; Ekstrom and Moser, 2014; Sietz Boschütz, *et al.*, 2011); y agendas municipales conflictivas para la priorización (Sietz, Boschütz, *et al.*, 2011; Eisenack *et al.* 2014). Además, autores recomiendan profundizar en la investigación de la interconexión de barreras, es decir, barreras que generan otras (Ekstrom y Moser, 2014; Füssel, 2006; Eisenack *et al.*, 2014), ya que su naturaleza no es totalmente conocida.

Oportunidades

A menudo se infiere que las barreras son precisamente las salas de oportunidad para superarlas si se lleva a cabo la acción opuesta, una especie de respuesta espejo (Ekstrom and Moser, 2014; Oberlack, 2017; Lehmann, Brenck, *et al.*, 2015; Mimura, Pulwarty, *et al.*, 2014). Por ejemplo, la falta de conciencia sobre el clima cambiante se puede vencer promoviendo e incrementando la concientización en

la comunidad. Algunas de las oportunidades son la comunicación estratégica; educación sobre cambio climático y la estimulación del aprendizaje (Ekstrom y Moser, 2014); así como la cooperación de alto nivel o internacional para abordar un cúmulo de barreras simultáneamente en lugar de una sola específica. Esta oportunidad es muy mencionada dado que estimula el desarrollo de información climática y asigna un presupuesto entre otros beneficios. Se argumenta que esta oportunidad surge dado que los gobiernos locales no son capaces de enfrentar todas las barreras solos, especialmente en países subdesarrollados (Eisenack, Moser, et al., 2014; Oberlack, 2017; Reckien, Flacke, et al., 2015; Füssel, 2006; Pasquini, Cowling, et al., 2013).

El marco conceptual. Basado en la revisión de literatura y conforme al objetivo del trabajo, se representa el marco conceptual del estudio (ilustración 3). *Barreras institucionales* en los tres niveles, individual, organizacional y de entorno pudieran influenciar la *Comprensión del proceso de planeación a la adaptación* en Beirut en cualquiera de sus tres sub-fases, la detección de problema, recopilación de información y la redefinición del problema.

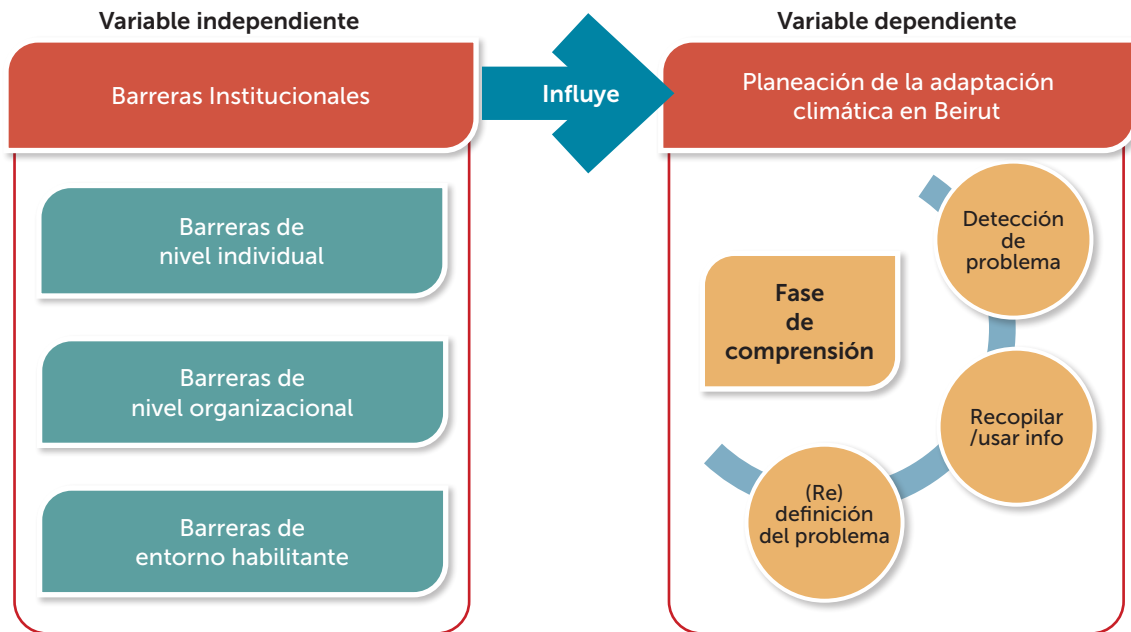


Ilustración 3. Marco conceptual. **Fuente:** Elaboración propia.

Hallazgos

El estado de planificación de la adaptación en Beirut

A pesar de que el Ayuntamiento de Beirut había iniciado, en 2013, un Plan Maestro de Resiliencia con el soporte del Banco Mundial, el cual estaba en la fase de planeación y desarrollo de opciones, éste se detuvo cuando la nueva gestión administrativa tomó posesión en 2016. Beirut no tiene un plan de acción de adaptación y ningún proyecto de adaptación ha sido implementado.

Barreras institucionales en el Ayuntamiento de Beirut

Las barreras más recurrentes de Nivel Individual son: interés insuficiente y conocimiento y comprensión limitada entre miembros del ayuntamiento sobre cambio climático; visión distorsionada acerca de lo que implica, quién debería afrontarlo y cómo podría integrarse en proyectos locales; y la poca conciencia sobre las actividades que dañan el medio ambiente (ej. mucha basura se va directo al mar en los alrededores de Beirut). Barreras a Nivel Organizacional son: la falta de una unidad especializada en cambio climático a nivel local; poca información disponible (bases de datos de riesgos, estudios climáticos, etc.); fragmentación estructural entre y dentro instituciones (ej. el ayuntamiento está compuesto de dos órganos: el ejecutivo y el de toma de decisiones que generalmente actúan por separado); información dispersa y diferente entre instituciones lo que la hace poco confiable; la poca información existente no es fácilmente accesible para los interesados; el cambio climático es visto como un problema demasiado grande, que se piensa que está fuera del alcance y posibilidades del municipio.

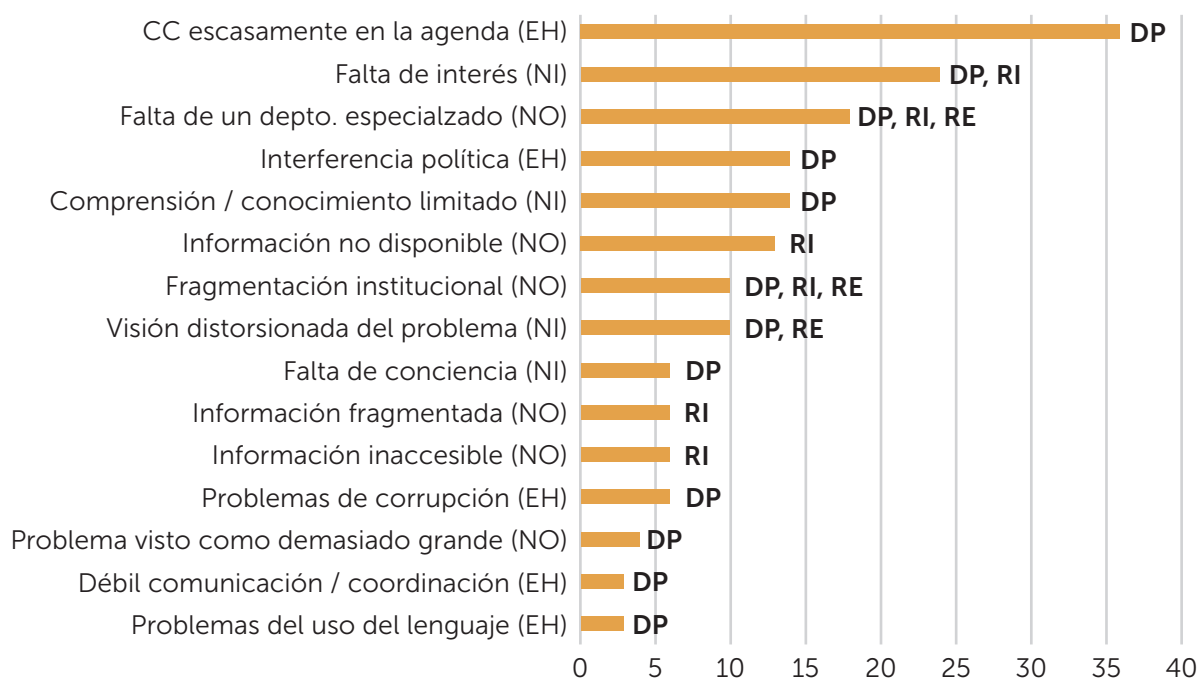


Tabla 1. Lista completa de barreras afectando la comprensión. NI nivel individual; NO nivel organizacional; EH entorno habilitante; DP detección de problema; RI recopilación de información y uso; RE redefinición de problema. **Fuente:** Elaboración propia.

Barreras comunes a Nivel de Entorno Habilitante son: la escasa presencia del cambio climático en la agenda del municipio debido a otros temas vistos como más urgentes (conflictos de guerra en la región, intereses político-privados y problemas socioeconómicos como la falta de provisión constante de energía eléctrica o de recolección de basura); interferencia política en la toma de decisiones del ayuntamiento (ej. se dan autorizaciones por intereses privados de construir complejos turísticos en zonas ilegales a escasos metros del mar); corrupción; comunicación y coordinación ineficientes

entre ministerios y el ayuntamiento; y problemas en el uso de lenguaje (no es de fácil entendimiento para no expertos). La tabla 1 muestra las barreras y el número de veces que fueron sugeridas, así como la sub-fase afectada. Doce barreras afectan la sub-fase de detección de problema, seis la recopilación de información y tres la redefinición de problema.

Círculos viciosos de barreras

Hay un número de barreras que se interconectan frecuentemente creando círculos viciosos que perpetúan las dificultades para planear la adaptación. Para ilustrar un par de ejemplos: la escasa presencia del cambio climático en la agenda de los tomadores de decisiones del ayuntamiento restringe el interés individual en el tema y viceversa, la falta de interés se refleja en la poca presencia del tema en su agenda. Igualmente, la falta de interés combinada con la poca presencia del tema en la agenda municipal suprime la posibilidad de tener una unidad de cambio climático dentro del ayuntamiento. Por consiguiente, esto frena el interés dado que el tema no está siendo atendido. La ilustración 4 muestra una serie de círculos viciosos en el Ayuntamiento de Beirut.

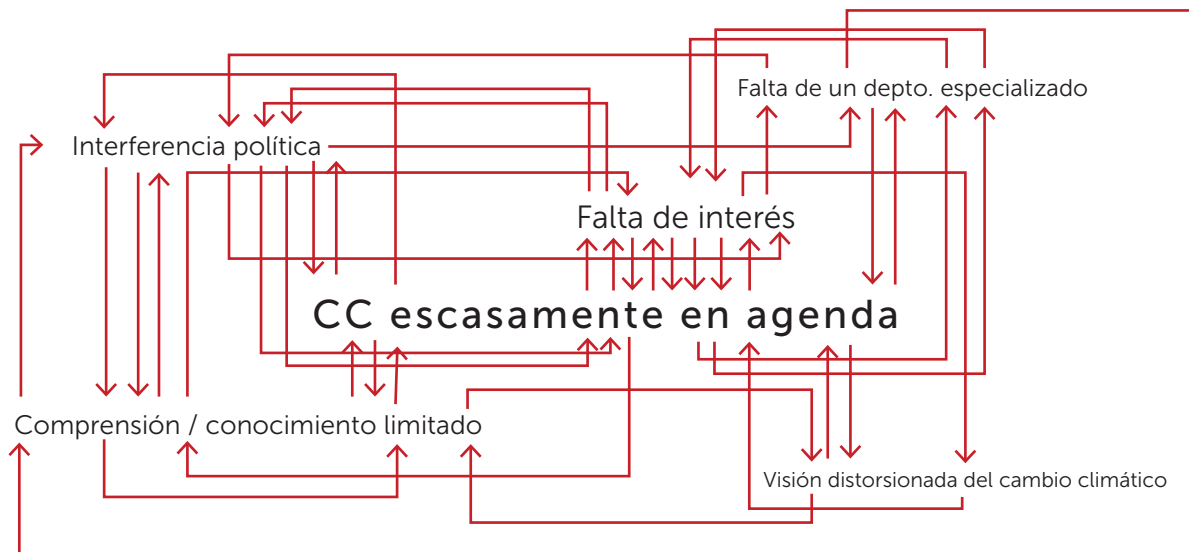


Ilustración 4. Representación gráfica de círculos viciosos de barreras presentes en Beirut. Entre más grande el título más mencionada fue esa barrera. "CC" es cambio climático. Líneas dobles significan un carácter reforzante de ciclos. **Fuente:** Elaboración propia.

Oportunidades para superar barreras en Beirut

A nivel individual, la única oportunidad es la concientización sobre las amenazas y riesgos climáticos en Beirut, por ejemplo, el riesgo de una inundación severa puede promover la adaptación. A nivel organizacional, las oportunidades encontradas son: la creación de bancos de datos y observatorios

urbanos de nivel local para la recopilación y desarrollo de datos científicos confiables; la creación de una unidad especializada en cambio climático bajo las órdenes del ayuntamiento; talleres de desarrollo de capacidades para incrementar conocimientos entre los consejeros tomadores de decisiones; programas educativos desde nivel primaria a universidad incluidos es los planes de estudio (hacer a los niños y jóvenes más responsables y conscientes del cambio climático y medio ambiente); y la elaboración de estudios para ayudar el proceso de formulación de políticas de adaptación (ej. una evaluación de la vulnerabilidad de Beirut).

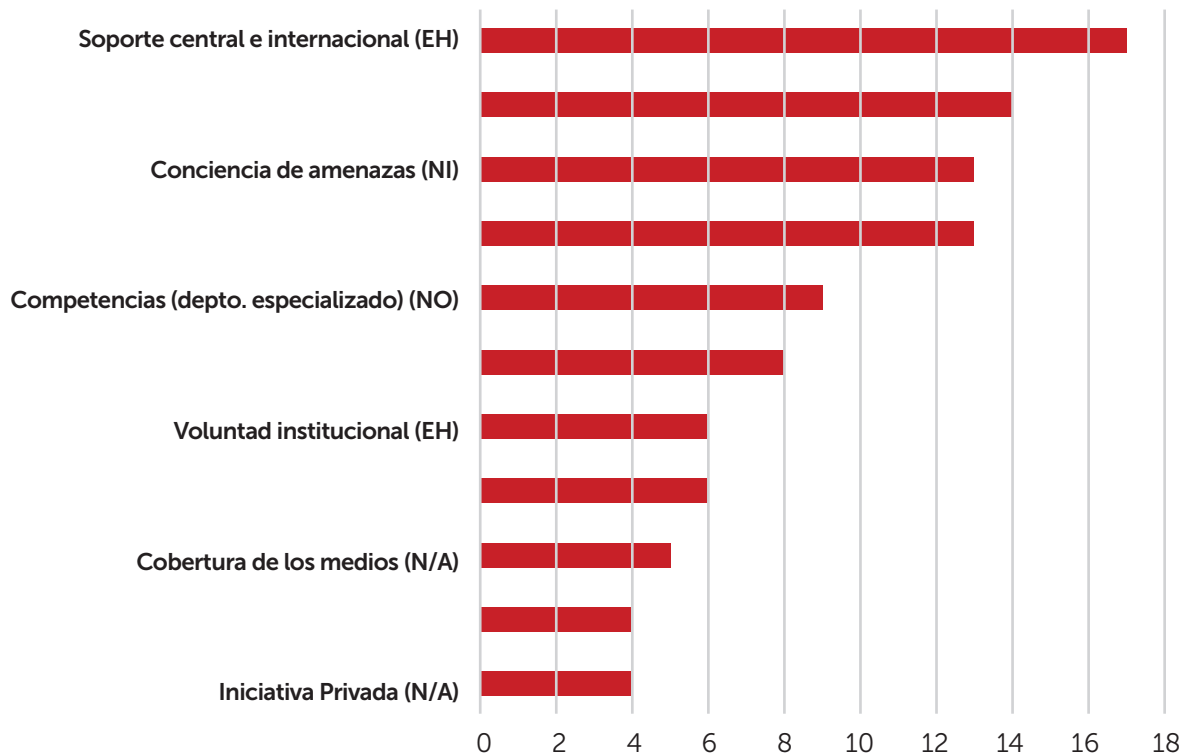


Tabla 2. Oportunidades. NI nivel individual; NO nivel organizacional; EH nivel entorno habilitante; N/A no aplicable. **Fuente:** Elaboración propia.

Oportunidades recurrentes en el nivel entorno habilitante son: soporte del gobierno central y ayuda internacional de alto nivel para integrar la planificación de la adaptación al nivel de la ciudad; voluntad institucional y esfuerzos conjuntos entre sectores (agua, energía, etc.); y una coordinación más fuerte para eventualmente aterrizar la adaptación al nivel urbano. Se identificaron otras oportunidades de carácter no institucional como las organizaciones no gubernamentales (ONG's) y una sociedad civil organizada ejerciendo presión en el gobierno; la cobertura de los medios de comunicación con fines de concientización; y por último la iniciativa privada dada su capacidad económica, de planeación y ejecución e influencia en el gobierno. La tabla 2 presenta estas oportunidades.

Conclusiones

Las barreras encontradas influyen de manera importante en la fase de comprensión de la adaptación climática en el Ayuntamiento de Beirut, principalmente en la sub-fase de detección de problema. La barrera de más peso es la ausencia de la adaptación como un tema prioritario en la agenda del municipio. Los tres niveles de barreras, de entorno, individual y organizacional juegan un rol notable, ya que las tres barreras más mencionadas corresponden a estos niveles respectivamente, por lo que se puede concluir que existen problemas cruciales en la composición entera del ayuntamiento entorpeciendo el proceso de la planeación de la adaptación. Además, hay ciclos viciosos de barreras perpetuando dificultades para planear en el Municipio de Beirut, por lo que se pueden validar sugerencias de otros autores sobre la presencia de éstos. Barreras encontradas no son únicas de este estudio, muchos otros autores las han documentado, lo que varía es el orden y su severidad. Por otra parte, la oportunidad que más pudiera solventar barreras es el apoyo internacional de alto nivel.

Atención a convocatoria: respuestas a preguntas planteadas

1. ¿Las situaciones de riesgo han replanteado la composición, planificación y la normatividad de propuestas arquitectónicas?

En base a los resultados se puede deducir que en el caso de Beirut los riesgos climáticos latentes que se exacerban con el tiempo no han provocado un replanteamiento de la composición o de la planificación de propuestas arquitectónicas o urbanas. Las propuestas arquitectónicas han sido elaboradas en lo general e incluyendo las zonas de más poder adquisitivo, basadas en el tipo de edificación tradicional de la ciudad, es decir, edificios multifuncionales de alta densidad 6-8 niveles, en donde en las plantas inferiores están los comercios y servicios, y en las superiores las unidades de vivienda, muy al estilo de ciudades europeas, pero sin incorporar en su diseño aspectos de resiliencia climática en su mayoría. En el aspecto urbano, aunque la ciudad no se ha expandido mucho y por el contrario es muy compacta, las propuestas urbanas no han tomado mucho en cuenta los riesgos y vulnerabilidades propias de las zonas en los que se ubican.

En esta investigación se documentó que existen desarrollos sobre todo turísticos –resorts– que han sido construidos y se siguen construyendo en peligrosa proximidad a la orilla del mar; con el permiso indebido de las autoridades locales en especial del presidente del ayuntamiento sin importar el riesgo que implica en el futuro cercano para la comunidad de Beirut. Como se mencionó, en algunos años el nivel del mar en Líbano incrementará 30-60cms poniendo en alto riesgo de desastre a los usuarios de estos desarrollos que fueron, y siguen siendo, promovidos y empujados por fuertes presiones y colaboraciones entre la iniciativa privada y el gobierno, que en algunos casos resultan ser los mismos actores. Es por esto que se puede decir que los riesgos de desastres por efectos del cambio climático que enfrenta Beirut no han replanteado las propuestas ni arquitectónicas ni urbanas a pesar de la inminencia del desastre.

En el aspecto normativo, la revisión de literatura indicó que en Beirut y en Líbano las actividades institucionales estuvieron prácticamente paralizadas desde el término de la guerra civil

(década de 1990) lo que les ha afectado hasta el día de hoy. Recientemente las instituciones nacionales y locales han resurgido aunque con pocos actos legislativos y normativos que raramente se aplican en la realidad. Un grave inconveniente en Líbano es que muchos temas se ven desde una perspectiva nacional y el país no sido capaz de aterrizarlos al nivel urbano, incluidos aquellos de cambio climático, por lo que propuestas de acciones se quedan muy en lo general. Esto se pudo corroborar durante el trabajo de campo del autor en julio-agosto del 2017. Es decir, los riesgos climáticos no están siendo atendidos aún por la normatividad de propuestas de diseño arquitectónico en Beirut.

2. ¿Cómo abordamos los procesos de apropiación y reconfiguración del espacio colectivo tras una catástrofe, sea natural o propiciada por el ser humano?

Algunas veces la apropiación de los espacios colectivos se genera provocado por los problemas presentes en una sociedad. Una de las principales crisis en Beirut desde hace mucho tiempo es la falta de recolección pública de basura, la cual se acumula y en época de lluvias corre por las calles de la ciudad terminando buena parte en el mar ya que aunado a esto, incongruentemente algunos tiraderos oficiales están ubicados en la playa. Esto se ha convertido en una catástrofe natural provocada por el humano con efectos negativos ambientales para Beirut, Líbano y para países vecinos del Mediterráneo. En respuesta a esto surgió el movimiento social llamado Beirut Madinati (en español "Beirut mi ciudad") el cual en sus inicios congregó a miembros de la sociedad civil para hacer un fuerte llamado a las autoridades y la clase política gobernante de solucionar la crisis. El movimiento, que posteriormente se convirtió en un reclamo más amplio (reclamaba servicios básicos tales como agua, luz, energía), se manifestaba en las calles, plazas y lugares públicos atrayendo a muy diferentes sectores de la sociedad a estos espacios. Éste fue un claro ejemplo de apropiación del espacio colectivo del cual otros movimientos sociales, políticos han surgido. Por otra parte, uno de los atributos de Beirut es su gran tradición por el espacio público, la convivencia en espacios comunes ayudada en parte por sus altas densidades y cierta seguridad de las calles. Sin embargo, en los últimos años, esto se ha visto opacado por nuevos espacios privados y semiprivados con acceso restringido especialmente en la zona costera que es de alta especulación inmobiliaria por parte del sector privado para fines comerciales y en la cual la construcción de nuevos desarrollos, como ya se mencionó antes, ha traído consigo una serie de consecuencias negativas no sólo ambientales, sino también sociales al excluir a ciertos grupos de la comunidad. La reconfiguración del espacio colectivo en el caso de Beirut tendría que venir desde la sociedad civil organizada para interponerse contra fuertes presiones del sector privado quien trabaja en comunión con el gobierno municipal.

3. ¿Qué actores participan en la construcción del espacio urbano-arquitectónico y como se dan las relaciones entre ellos en el proceso de diseño?

Información empírica recopilada indica que actualmente la iniciativa privada y los desarrolladores inmobiliarios principalmente en colaboración con el gobierno local son quienes diseñan y construyen la ciudad de Beirut. Estos agentes urbanos que por lo general construyen lujosas torres y rascacielos importan despachos de arquitectos internacionales para hacer el diseño de sus desarrollos. Zaitunay Bay, la nueva zona costera de moda se asimila a cualquiera

de los Estados Unidos. Un aspecto positivo de estos diseños nuevos es que, si bien no se ha privilegiado, no se han dejado atrás los espacios públicos, las banquetas, las plazas, aquellos espacios en los que las personas pueden convivir, eso sí, a un precio más elevado de los consumos (café, restaurantes). Otros actores locales como los planificadores urbanos y arquitectos participan en menor medida en la construcción del espacio físico colectivo en Beirut.

4. El proceso de diseño y producción urbano-arquitectónica es propio del quehacer del arquitecto, ¿es vigente pensar que es un resultado colectivo?

Como ya se dijo, lo estudiado en el caso de Beirut señala inequívocamente que el proceso de diseño y producción urbano-arquitectónica no es propia únicamente del quehacer del arquitecto. Es propia de una serie de agentes de diferentes sectores que desarrollan esos proyectos en conjunto con el arquitecto (agentes comerciales, inmobiliarios, de mercado, inversionistas, partes interesadas, etc.). Por otra parte, el resultado no siempre es exitoso colectivamente. Información recopilada indica que los proyectos son dirigidos específicamente a ciertos grupos sociales por lo que quienes resultan beneficiados son esos grupos en particular para quienes fueron pensados los proyectos. Naturalmente, quienes resultan normalmente más beneficiados son los grupos de mayor poder adquisitivo. El gobierno municipal, por medio de sus políticas públicas, tendría que tratar de lograr resultados de espacios más equitativos en los que toda la comunidad pueda interactuar y no sólo ciertos sectores de forma aislada. Adicionalmente la concientización de niños y jóvenes, así como programas educativos en universidades sobre el cambio climático fueron oportunidades relevantes para los entrevistados para combatir el tema desde edades tempranas.

5. ¿Qué señala la planificación, la planeación y la normatividad al respecto?

Ver respuesta a pregunta 1.

Referencias

- ADGER, W. NEIL; AGRAWALA, SHARDUL; MIRZA, MONIRUL M. QADER; CONDE, CECILIA; O'BRIEN, KAREN; PULHIN, JUAN; PULWARTY, ROGER; SMIT, BARRY; & TAKAHASHI, KIYOSHI. (2007). *Assessment of adaptation practices, options, constraints and capacity*. En *Climate Change: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge. Cambridge University Press: 717-743.
- BULKELEY, H. (2013). *Cities and Climate Change*. London: Routledge. Bulkeley, H. (2013). *Cities and Climate Change*. London: Routledge.
- BURCH. (2010). *Transforming barriers into enablers of action on climate change: insights from three municipal case studies in British Columbia, Canada*. *Global Environmental Change*, 20(2): 287-297.

- Consejo Municipal del Ayuntamiento de Beirut. (2011?). *Comunicación oficial*
- EISENACK, KLAUS; MOSER, SUSANE; C., HOFFMANN, ESTHER; KLEIN, RICHARD. J.; OBERLACK, CHRISTOPH; PECHAN, ANNA; ROTTER, MAJA; & TERMEER, J. A. M. CATRIEN. (2014). *Explaining and overcoming barriers to climate change adaptation*. *Nature Climate Change*, 4(10): 867.
- EKSTROM, JULIA A & MOSER, SUSANE C. (2014). *Identifying and overcoming barriers in urban climate adaptation: case study findings from the San Francisco Bay Area, California, USA*. *Urban climate*, 9: 54-74.
- EKSTROM, JULIA. A; MOSER, SUSANNE. C; & TOM, MARGARET. (2011). *Barriers to Climate Change Adaption: a Diagnostic Framework: Final Project Report*. California Energy Commission.
- FÜSSEL, HANS-MARTIN & KLEIN, RICHARD J. (2006). *Climate change vulnerability assessments: an evolution of conceptual thinking*. *Climatic change*, 75(3): 301-329.
- FÜSSEL, HANS-MARTIN & HILDÉN, MIKAEL. (2014). *How Is Uncertainty Addressed in the Knowledge Base for National Adaptation Planning?*. In *Adapting to an Uncertain Climate* (pp. 41-66). Springer, Cham.
- GOBIERNO DE LIBANO. (2017). *Lebanon crisis response plan 2017-2020*. Beirut: United Nations
- GOENAGA, AMAIA. (2016). *Lebanon 2015: Paralysis in the Face of Regional Chaos*. European Institute of the Mediterranean (IEMed). Geographical Overview | Middle East and Turkey.
- HEINRICHS, DIRK & KRELLENBERG, KERSTIN. (2011). *Climate adaptation strategies: Evidence from Latin American city-regions*. In *Resilient Cities* (pp. 223-230). Springer, Dordrecht.
- HUQ, SALEEMUL; NOBLE, IAN; ANOKHIN, YURY; CARMIN, JOANN; GOUDOU, DIEUDONNE; LANSIGAN, FELINO & TAKEUCHI, K. (2014). *Adaptation Needs and Options*. En: Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L.White ed., 2014. *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press.
- IORIS, ANTONIO AUGUSTO ROSSOTTO; IRIGARAY, CARLOS TEODORO; & GIRARD, PIERRE. (2014). *Institutional responses to climate change: opportunities and barriers for adaptation in the Pantanal and the Upper Paraguay River Basin*. *Climatic change*, 127(1): 139-151.
- KALOUSTIAN, NOUSHIG, BITAR, HASSAN & DIAB, YOUSSEF. (2016). *Urban Heat Island and Urban Planning in Beirut*. *Procedia engineering*, 169: 72-79.
- LEHMANN, PAUL; BRECK, MIRIAM; GEBHARDT, OLIVER; SCHALLER, SVEN & SÜSSBAUER, ELISABETH. (2015). *Barriers and opportunities for urban adaptation planning: analytical framework and evidence from cities in Latin America and Germany*. *Mitigation and adaptation strategies for global change*, 20(1): 75-97.
- MIMURA, NOBUO; PULWARTY, ROGER S; ELSHINNAWY, IBRAHIM; REDSTEER, MARGARET. H; HUANG, HE. QING; NKEM, J. NDI; SANCHEZ, ROBERTO; MOSS, RICHARD; VERGARA, WALTER; DARBY, LISA & KATO, SADAHISA. (2014). *Adaptation planning and implementation*. In *Climate Change 2014 Impacts, Adaptation and Vulnerability: Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.

- MoE/GEF/UNDP. (2011). *Lebanon's Second National Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change*.
- MOE/UNDP/GEF. (2015). *Economic costs to Lebanon from Climate Change. A first look*. Beirut.
- MOSER, SUSANNE C., & EKSTROM, JULIA A. (2010). *A framework to diagnose barriers to climate change adaptation. Proceedings of the national academy of sciences*, 107: 22026-22031.
- MUKHEIBIR, PIERRE; KURUPPU, NATASHA; GERO, ANNA & HERRIMAN, JADE. (2013). *Overcoming cross-scale challenges to climate change adaptation for local government: a focus on Australia. Climatic change*, 121(2): 271-283.
- OBERLACK, CHRISTOPH (2017). *Diagnosing institutional barriers and opportunities for adaptation to climate change. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 22(5): 805-838.
- PASQUINI, LORENA; COWLING, R. M., & ZIERVOGEL, GINA. (2013). *Facing the heat: Barriers to mainstreaming climate change adaptation in local government in the Western Cape Province, South Africa*. *Habitat International*, 40: 225-232.
- RECKIEN, DIANA; FLACKE, JOHANNES; OLAZABAL, MARTA & HEIDRICH, OLIVER. (2015). *The influence of drivers and barriers on urban adaptation and mitigation plans—an empirical analysis of European cities. PloS one*, 10(8), e0135597.
- REPUBLICA DE LÍBANO; MOE Y AUB. (2009?). National Economic, Environment and Development Study (NEEDS) for Climate Change Project. Country brief Lebanon. Disponible en: http://web-site.aub.edu.lb/ifi/public_policy/climate_change/Documents/publications/20091208ifi_cc_NEEDS_CountryBrief_Lebanon.pdf. Accedido 03 agosto 2018.
- SIETZ, DIANA; BOSCHÜTZ, MARIA & KLEIN, RICHARD. J. (2011). *Mainstreaming climate adaptation into development assistance: rationale, institutional barriers and opportunities in Mozambique. Environmental Science & Policy*, 14(4): 493-502. Elsevier BV
- UNISDR - United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2011). *Making Cities Resilient*. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=Pob7A60m0lg>. Accedido 03 agosto 2018.
- VERDEIL, ERIC; FAOUR, GHALEB & HAMZÉ, MOUIN. (2016). *Atlas du Liban. Les nouveaux défis* (p. 112). Presses de l'Ifpo; CNRS Liban.
- VINE, EDWARD. (2012). *Adaptation of California's electricity sector to climate change. Climatic Change*, 111(1): 75-99.
- WAMSLER, CHRISTINE, BRINK, EBBA, & RIVERA, CLAUDIA. (2013). *Planning for climate change in urban areas: from theory to practice. Journal of Cleaner Production*, 50: 68-81.
- WINTERS, JOSEPH. (2016). *Beirut, Whose City?*. Harvard Political Review. Disponible en: <http://harvardpolitics.com/world/beirut-whose-city/>. Accedido 03 agosto 2018.

Construcción metodológica para el análisis sobre la vulnerabilidad urbana y su tipificación socio-espacial



Alejandro Guzmán Ramírez

Universidad de Guanajuato

Resumen

La vulnerabilidad puede definirse como un estado de elevada exposición a determinados riesgos e incertidumbres, combinado con una capacidad disminuida para protegerse o defenderse de ellos y hacer frente a sus consecuencias negativas.

A partir de esta definición, en esta investigación se realiza un análisis de la vulnerabilidad en términos socio-espaciales y territoriales que nos permita tipificar las distintas condiciones de vulnerabilidad Urbana presentes en los distintos contextos urbanos

Palabras clave: vulnerabilidad urbana, desigualdad social, marginación urbana

Introducción

Esta investigación contribuirá al conocimiento sobre los diversos procesos y factores que pueden conducir a la vulnerabilidad urbana. Dicho conocimiento, junto con la identificación de los sectores urbanos más perjudicados por tales problemas, será una base para que, desde el ámbito académico, se pueda concientizar y orientar tanto las intervenciones urbano-arquitectónicas como las de índole social.

Se hace necesario un estudio específico sobre el tema de la vulnerabilidad urbana que contemple los factores endógenos (componentes o situaciones internos), los factores exógenos (hechos externos) y los factores relacionales (circunstancias); para definir específicamente sus características espaciales y territoriales

La investigación realizada establece una metodología para la definición de la vulnerabilidad urbana mediante la construcción de variables socio-espaciales que permitan tipificar las distintas condiciones de vulnerabilidad presentes en nuestras distintas ciudades.

Antecedentes teóricos

Puede entenderse por vulnerabilidad urbana "como aquel proceso de malestar en las ciudades producido por la combinación de múltiples dimensiones de desventaja, en el que toda esperanza de movilidad social ascendente, de superación de su condición social de exclusión o próxima a ella, es contemplada como extremadamente difícil de alcanzar. Por el contrario, conlleva una percepción de inseguridad y miedo a la posibilidad de una movilidad social descendente, de empeoramiento de sus actuales condiciones de vida" (ONU, 2003).

En este sentido, que el concepto de vulnerabilidad hace referencia a dos cuestiones:

- a) El incremento de las amenazas y los riesgos que afectan a las personas/sociedades/grupos sociales/estados.
- b) El debilitamiento de los mecanismos para afrontar dichos riesgos y amenazas.

Respecto a las condiciones específicas de la vulnerabilidad urbana estas se pueden agrupar en 6 dimensiones:

1. la dimensión física se refiere a la estructura urbana, relacionada con la población.
2. la dimensión técnica, sería la adecuación funcional de las edificaciones y servicios.
3. la dimensión económica refiere a la base de recursos – activos y pasivos – que hacen a una ciudad capaz de atender por si misma las emergencias y recuperarse.
4. la dimensión social tiene que ver con la distribución de la riqueza en la población.
5. la dimensión política e institucional, refiere a la coordinación de los recursos, el manejo adecuado de la ayuda externa o la construcción del riesgo.
6. la dimensión cultural, junto con la dimensión ambiental y la ideológica forman un contexto en el que hábitos, costumbres, creencias, valores implican influencias determinantes en un estado de vulnerabilidad.

Enfoques de estudio

Se plantea el estudio de la vulnerabilidad a partir de cuatro ejes básicos:

La vulnerabilidad socio-demográfica: refiere a grupos sociales vulnerables, como lo pueden ser los adultos mayores cuya dependencia, problemas sanitarios y de salud, carencia o deterioro de sus viviendas se convierten en factores determinantes de vulnerabilidad de una sociedad.

La vulnerabilidad socio-económica: Tiene que ver con la capacidad de los hogares para procurarse de manera satisfactoria un cierto bienestar material y emocional. La existencia de empleo con unas ciertas condiciones de estabilidad y salario, es la principal fuente de acceso a niveles de bienestar; que a su vez está muy relacionado con los niveles formativos (educativos) de la población.

La vulnerabilidad urbana: Los soportes físicos que acogen la vida de los ciudadanos son muy importantes, puesto que sus malas condiciones no permitirán un desarrollo satisfactorio de la vida cotidiana, puesto que es una dimensión básica de la condición humana la adecuación del hábitat a las necesidades de la población.

En este sentido la vulnerabilidad urbana hace referencia a tres aspectos:

- a) condiciones de riesgo (ambiental) que sufren ciertos sectores de la población al estar asentados en zonas no seguras por sus condiciones topográficas o aéreas propensas a desastres naturales; o bien aquellas que se ubican en aéreas prohibidas por considerarse zonas peligrosas por la actividad humana.
- b) Las condiciones de habitabilidad que hacen referencia tanto a las viviendas como al entorno en el que se desarrolla buena parte de nuestra vida social, en ese sentido, un

hábitat degradado, tanto si afecta a las viviendas como al entorno vecinal, son expresiones de condiciones desfavorables que pueden propiciar la aparición de sentimientos de vulnerabilidad.

- c) La infravivienda sería otra expresión de la vulnerabilidad en el ámbito residencial, entendida como aquellos alojamientos que no reúnen condiciones dignas de habitabilidad, ya sea por el mal estado de conservación de los edificios, por disponer de una superficie insuficiente o bien por la falta de servicios básicos

La vulnerabilidad subjetiva: Otro factor a considerar son las percepciones subjetivas que tienen los residentes respecto del medio urbano y social donde se ubica su residencia y que se puede considerar como referencia de la calidad del entorno residencial (vecindario, barrio). Ello es importante porque la opinión de las personas sobre su entorno residencial y habitacional expresa la existencia o no de cierto malestar urbano, indicador de una serie de circunstancias que inciden en el grado de vulnerabilidad social de sus residentes.

Materiales y métodos

La metodología de estudio consistió en:

- Análisis de los perfiles teóricos empleados en la conceptualización de la vulnerabilidad urbana; que nos permita, proponer un esquema metodológico que contribuya a la tipificación de distintos esquemas de vulnerabilidad que tienen que ver con las distintas dinámicas urbanas presentes en nuestro territorio.
- Desarrollo del marco metodológico mediante el análisis de variables referidas a la vulnerabilidad urbana en relación con tópicos de estudio como la marginación, el desarrollo humano, el rezago social, la desigualdad, etc.
- Caracterización socio-espacial de los sectores vulnerables dentro de una ciudad; a una escala específica espacial como pueden ser colonias, centros urbanos, conjuntos urbano-arquitectónicos, etc.

Tópicos de Estudio

Vulnerabilidad y condiciones de vida urbana

Es necesario explorar cuáles son los factores espaciales que generan la vulnerabilidad, en el entendido de que ésta no se deriva exclusivamente de las condiciones socioeconómicas individuales o de los hogares. Es decir, la descripción de la desigualdad de su distribución, a distintas escalas y agrupamientos, es insuficiente para explicarla.

Además, cobran relevancia otras características del espacio geográfico que inciden directamente en la existencia de satisfactores y en las probabilidades de acceder a ellos. Ello implica

que aparte de estudiar la distribución de características y recursos de individuos, es necesario determinar los atributos explícitamente espaciales de las unidades geográficas donde aquellos se localizan. En particular, a los recursos e infraestructuras que forman la base material de los servicios de salud, educativos, del transporte y de uso de los espacios públicos, deportivos y culturales.

Estos recursos son diferentes de los conjuntos de satisfactores de los hogares y de los individuos y tienen la capacidad de funcionar como elementos para el bienestar. La razón para enfocarse en ellos es su influencia determinante sobre la accesibilidad a bienes y servicios, así como sobre los perfiles de consumo, el empleo y el ingreso. Es decir, hogares e individuos con niveles similares de satisfactores (como el ingreso) tienen potenciales diferentes, de acuerdo con las características de su entorno geográfico territorial.

El índice de consolidación urbana

La consolidación urbana, se evalúa por dos factores principales: a) el nivel de urbanización caracterizado por la cobertura de servicios públicos, por equipamiento básico, calidad en la infraestructura existente y densificación urbana; b) la conectividad con centros urbanos y la accesibilidad a bienes y servicios, que incluye la infraestructura necesaria para soportar la diversidad de actividades productivas (Delgado, 2008).

Las variables que integran el Índice de Consolidación urbana son: 1) porcentaje de PEA; 2) nivel de urbanización; 3) distancia al centro metropolitano más cercano; 4) y 5) alta y baja calificación del empleo; y 6) inmigración (Suárez, 2012).

ÍNDICE DE CONSOLIDACIÓN URBANA		
Aspectos económicos	Aspectos urbanos	Aspectos sociales
Población económicamente activa	Nivel de urbanización	Inmigración
Alta y baja calificación de empleo	Distancia al centro metropolitano más cercano	Movilidad social

Tabla 1. Índice de consolidación urbana. **Fuente:** Elaboración propia.

Vulnerabilidad

La vulnerabilidad puede definirse como un estado de elevada exposición a determinados riesgos e incertidumbres, combinado con una capacidad disminuida para protegerse o defenderse de ellos y hacer frente a sus consecuencias negativas (MFE, 2010).

Así pues, la vulnerabilidad de un territorio tiene que ver tanto con condiciones objetivas como relativas que la afectan: Por un lado, está constituida por condiciones de des-favorecimiento so-

cial, de desventajas estructurales de una población para desarrollar proyectos vitales en contextos de seguridad y confianza; por otro lado, la vulnerabilidad es también un estado psicosocial que afecta a la percepción que los ciudadanos tienen del territorio en donde viven y de sus propias condiciones sociales.

VULNERABILIDAD			
Socio demográfica	Socio economía	Residencial	Subjetiva
Población 75 años o más	Población en paro	Vivienda con menos de 30m ²	Población con problemas de ruidos exteriores
Hogares unipersonales de mayores de 64 años	Población juvenil en paro	Superficie media por habitantes	Población con contaminación en su entorno
Hogares con un adulto mayor y un menor más	Ocupados eventuales	Población en viviendas sin servicio de aseo	Población con problemas de escasez de zonas verdes
	Ocupados no cualificados	Viviendas en edificios en mal estado de conservación	Población con problemas de delincuencia en su entorno
	Población sin estudios		Población con problemas de malas de comunicaciones

Tabla 2. Índice de vulnerabilidad. **Fuente:** Elaboración propia.

Vulnerabilidad, desarrollo humano y desigualdad social

Tanto la pobreza y como la desigualdad, son fenómenos muy complejos cuyo análisis no puede restringirse a la dimensión económica; requieren adoptar una perspectiva multidimensional utilizando indicadores tales como: educación, salud o a los bienes de la ciudad cuyo acceso, calidad y distribución suele ser muy inequitativo.

Por ello conviene definir los límites conceptuales que existen entre la pobreza y la desigualdad urbana ya que son conceptos que, aunque suelen usarse indistintamente y están interrelacionados, son sustancialmente diferentes. La pobreza es un complejo proceso de privación y escasez de recursos económicos sociales, culturales, institucionales, políticos y también territoriales que afecta a los sectores populares y que está asociado principalmente a las condiciones de inserción que prevalecen en el mercado de trabajo: inestabilidad, informalidad, bajos salarios, precariedad laboral.

La desigualdad, en cambio, es un concepto relacional, de diferencias y dispersión de la distribución del ingreso y de los recursos en una sociedad. Es claro entonces que la desigualdad está fuertemente relacionada con la pobreza, pero también con la riqueza; cuanto más desigual es la distribución del ingreso mayor será el porcentaje de la población en situación de pobreza, pero a ello se agrega que en

las grandes ciudades es donde las formas diferenciadas de acceso y calidad de la vivienda, así como los bienes y servicios colectivos – agua, drenaje, equipamientos, espacios públicos o transporte de calidad- son indicadores inequívocos de grandes desigualdades que existen en el territorio.

Desigualdad social en las ciudades

Esta metodología es desarrollada por la unión europea y consiste generar un instrumento para aproximarnos al análisis de la desigualdad social y su distribución espacial en la ciudad de fenómenos que no pueden ser observados de forma directa, como las necesidades sociales, la pobreza o la calidad de vida. (ETSAM, 2014)

En dimensiones, tales como:

- **Demográficas.** Características demográficas de los que residen en la ciudad..
- **Mercado de trabajo.** En este apartado se presenta la situación laboral de la población, así como las características y evolución del mercado de trabajo.
- **Educativas.** Este indicador informa de la situación educativa en los barrios, y de las características propias de la población y su posible relación con otros problemas como desempleo.
- **Salud.** Las condiciones sanitarias de la población y acceso a servicios de salud.
- **Vivienda.** La tipificación de la vivienda relacionada con los colectivos que tienen menos ingresos económicos; las viviendas públicas desarrolladas a través de programas sociales y la cobertura de equipamientos básicos.

DESIGUALDAD SOCIAL				
Demográfica	Situación laboral	Nivel de instrucción	Salud	Vivienda
Dependencia demográfica	Población activa	Analfabetismo	Esperanza de vida al nacer	Viviendas públicas de carácter social
Población infantil	Tasa de desempleo	Tasa de instrucción insuficiente	Mortalidad	Vivienda sin equipamientos básicos
Población mayor de 65 años	Tasa de ocupación	Tasa de titulados universitarios		Número de personas por vivienda
Índice de envejecimiento				
Sobre envejecimiento				

Tabla 3. Índice de desigualdad social. **Fuente:** Elaboración propia.

Desarrollo humano

El Desarrollo Humano es un proceso mediante el cual se busca la ampliación de las oportunidades para las personas, aumentando sus derechos y sus capacidades. Este proceso incluye varios aspectos de la interacción humana como la participación, la equidad de género, la seguridad, la sostenibilidad, las garantías de los derechos humanos y otros que son reconocidos por la gente como necesarias para ser creativos y vivir en paz.

El desarrollo consiste en la ampliación de las opciones que las personas tienen para vivir de acuerdo con sus valores y aspiraciones. Por lo que se definen tres indicadores principales: una vida longeva y sana, medida por las esperanzas de vida al nacer; el conocimiento, medido por la tasa de analfabetismo adulto y la tasa de matrícula total combinada de primaria, secundaria y terciaria; y un nivel de vida decente, medido por el Producto Interno Bruto per cápita.

Si no se poseen estas oportunidades esenciales, muchas otras alternativas continuarán siendo inaccesibles, pero el desarrollo humano no termina allí; otras oportunidades, altamente valoradas por muchas personas, van desde la libertad política, económica y social, hasta la posibilidad de ser creativo y productivo, respetarse a sí mismo y disfrutar de la garantía de Derechos Humanos (PNUD, 2016).

DESIGUALDAD SOCIAL				
Participación	Protección	Entendimiento	Subsistencia	Identidad
Igualdad de oportunidades	Sistema de salud	Educación	Alimentación	Valores culturales locales
Equidad	Asistencia legal	Desarrollo integral	Ingreso	Valores culturales regionales
Participación social			Abrigo	
			Vivienda	

Tabla 4. Índice Desarrollo Humano. **Fuente:** Elaboración propia.

Vulnerabilidad, rezago social y marginación

La marginación es un fenómeno multidimensional y estructural originado, en última instancia, por el modelo de producción económica expresado en la desigual distribución del progreso, en la estructura productiva y en la exclusión de diversos grupos sociales, tanto del proceso como de los beneficios del desarrollo.

De esta manera, la marginación y el rezago se asocian a la carencia de oportunidades sociales y a la ausencia de capacidades para adquirirlas o generarlas, pero también a privaciones e inaccesibilidad a bienes y servicios fundamentales para el bienestar. En consecuencia, las comunidades marginadas enfrentan escenarios de elevada vulnerabilidad social cuya mitigación escapa del control personal o familiar, pues esas situaciones no son resultado de elecciones individuales, sino de un modelo productivo que no brinda a todos las mismas oportunidades.

Las desventajas ocasionadas por la marginación son acumulables, configurando escenarios cada vez más desfavorables. Mientras que la medición del rezago social incorpora indicadores que ayudan a conocer el nivel de desigualdad económica y social de la población; a través de variables de educación, de acceso a servicios de salud, de servicios básicos en la vivienda, de calidad y espacios en la misma, y de activos en el hogar.

Marginación

La función central del índice de marginación consiste en ser un punto de referencia para la aplicación de estrategias y políticas públicas de desarrollo social; la marginación urbana permite dar cuenta del fenómeno estructural de la distribución de los bienes y servicios de los cuales debe gozar toda la población.

De alguna forma también nos habla de la desigualdad social, ya que los bienes del desarrollo no llegan de la misma forma a toda la población. Así, el concepto de marginación se aplica a diferentes niveles de agregación a nivel de localidades, municipios y áreas urbanas a través de los componentes de educación, salud, condiciones de la vivienda, ingreso y bienes en la vivienda (CONAPO, 2015).

MARGINACIÓN				
Economía	Educación	Salud	Vivienda	Bienes
Población ocupada	Analfabetismo	Sistema y servicio de salud	Calidad constructiva (viviendas con piso de tierra)	Posesión de activos (refrigerador o bienes de consumo duradero)
Nivel de ingresos (menos de dos salarios mínimos)	Nivel de educativo (con primaria, con secundaria - incompleta/completa)	(tasa de nacimiento, mortalidad, esperanza de vida al nacer)	Servicios básicos (drenaje, agua entubada, electricidad)	
			Nivel de hacinamiento	

Tabla 5. Índice de marginación. **Fuente:** Elaboración propia.

Rezago social

La medición del rezago social incorpora indicadores que ayudan a conocer el nivel de desigualdad económica y social de la población, lo que permite aproximarse al nivel de equidad y solidaridad que existe en una sociedad.

A través de los siguientes indicadores:

- **Coefficiente de Gini:** mide la desigualdad económica de una sociedad, mediante la exploración del nivel de concentración que existe en la distribución de los ingresos entre la población.
- **Razón de ingreso:** Permite conocer la brecha que existe entre los ingresos de las personas en pobreza extrema respecto al de las personas no pobres y no vulnerables.
- **Grado de polarización social:** mide las diferencias que existen entre las condiciones de vida de la población que vive en un mismo lugar (CONEVAL, 2010).

ÍNDICE DE REZAGO SOCIAL		
Coeficiente de GINI	Razón de ingreso	Polarización social
Desigualdad en la distribución de ingreso	Personas en pobreza extrema	Vivienda - ingreso - nivel educativo
Equidad en la distribución de ingreso	Personas no pobres y no vulnerables	Polo izquierdo (alta marginación) Polo derecho (baja marginación)

Tabla 6. Índice de rezago social. **Fuente:** Elaboración propia.

Resultados

Para el análisis de las metodologías empleadas en el estudio de la vulnerabilidad urbana, se partirá de la investigación cuantitativa, mientras que para la construcción de los indicadores específicos y el estudio de casos donde se aplicaran principalmente técnicas de investigación cualitativa

Diagnostico de estudio en base a:

1. **Análisis histórico.** Descripción de la evolución que han experimentado ciertos sectores urbanos, donde determinados hechos y situaciones históricas obtienen un valor esencial como cuadro explicativo de los factores que configuran la estructura social humana y que intervienen en el origen, evolución y consolidación de los zonas vulnerables.
2. **Análisis sociológico.** Análisis de las condiciones socio-espaciales de grupos de población o perfiles sociales reconocidos como vulnerables.

- 3. Análisis territorial-espacial.** Desde una perspectiva territorial se analizan las distintas formas de concentración de la vulnerabilidad vinculadas estrechamente con la existencia de sectores urbanos desfavorecidos en distintas escalas territoriales.

Tipificación socio-espacial de la vulnerabilidad urbana

Áreas de atención especial

Áreas que por razón de las condiciones históricas en las que fueron creadas y desarrolladas, sufren importantes problemas urbanísticos y sociales que, en ocasiones, lejos de resolverse, tienden a agravarse con el tiempo. Entre dichos espacios destacan algunos donde se concentran procesos de deterioro urbano, problemas demográficos (causados por la pérdida o el excesivo crecimiento de la población) y carencias económicas y sociales. Son, en muchos casos, barrios viejos o asentamientos antiguos)

Áreas sensibles

Áreas que se enfrentan problemas de segregación y marginalidad. En la mayoría de los casos, son conjuntos urbano-arquitectónicos, que se deterioran en su parte física, pero que también son objeto de importantes desequilibrios económicos y sociales (se caracterizan por la presencia de grandes conjuntos de viviendas deterioradas).

Áreas en deterioro, degradación o declive

Proceso que se está dando en un área determinada y que tiene una clara dirección negativa en cuanto a pérdida de capacidades. Tanto en su referencia más amplia para la ciudad como en su propia dinámica económica, social y urbana. Como ocurre con barrios tradicionales ante la pérdida de su capacidad de desarrollo consecuencia del paso del tiempo o de su abandono resultado de una combinación de factores externos. Lo que también se denomina "barrios en crisis".

Áreas desfavorecidas

Áreas donde la vulnerabilidad (ambiental, social, económica y política) materializa una situación de exclusión ya consolidada que dificulta la regeneración de determinadas áreas urbanas. Donde la carencia de recursos impide disfrutar de una calidad de vida que la sociedad considera adecuada y digna (polígonos de viviendas o áreas de urbanización marginal realizadas sin una planificación ni dotación de equipamientos apropiados).

Conclusiones

El concepto de vulnerabilidad social tiene dos componentes explicativos. Por una parte, la inseguridad e indefensión que experimentan las comunidades, familias e individuos en sus condiciones de vida a consecuencia del impacto provocado por algún tipo de evento social, natural o econó-

mico. Por otra parte, el manejo de recursos y las estrategias que utilizan las comunidades, familias y personas para enfrentar los efectos de ese evento.

El análisis realizado permitió:

- Determinar que el bienestar de las personas en contraste con la vulnerabilidad; no solo depende de su situación económica, depende de la vivienda y el entorno medioambiental, de la infraestructura social-territorial (agua potable, electricidad, teléfono, alcantarillas, caminos pavimentados, complejos deportivos, etc.), de los servicios de salud y educación, de las redes de organización, de los instrumentos y herramientas acumulados y de las capacidades de las familias para defender o promover el desarrollo social.
- Determinar que la vulnerabilidad urbana, va más allá de las condiciones socio-económicas y su localización a escala geográfica municipal o regional; debido a que se puede determinar a distintas escalas socio-espaciales, como lo es a nivel de colonia, barrio, vecindario e incluso conjuntos urbano-arquitectónicos

Referencias

- CONEVAL (2010) Índice de Rezago Social 2010. México: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
- CONAPO. (2015) Índice de Marginación Urbana 2015. México: Consejo Nacional de Población
- DELGADO, J. & GALINDO, C. (2007). Índice de Consolidación Urbano-Regional. En A. CollHurtado (Coord.), Nuevo atlas nacional de México (Cap. Sociedad. Tema: Aglomeraciones urbanas multiescala, S XIII-1). México: Instituto de Geografía, UNAM.
- ETSAM (2014) Índice de desarrollo social en las ciudades. Madrid: Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.
- MFE MINISTERIO DE FOMENTO EN ESPAÑA (2010). Análisis urbanístico de Barrios Vulnerables en España. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- ONU NACIONES UNIDAS. DEPARTAMENTO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES. (2003). "Informe sobre la situación social del mundo 2003. Vulnerabilidad social: Fuentes y desafíos". Nueva York: United Nations Publications.
- PNUD (2016) Informe sobre Desarrollo Humano 2016. New York: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- SUÁREZ MANUEL., NAXHELLI RUIZ Y JAVIER DELGADO (2012) "Desigualdad, desarrollo humano y la consolidación urbano-regional en México " Revista EURE. VOL 38 | No 115. Septiembre 2012: 73-93.
- ZICCARDI, A. (2008). Pobreza y exclusión social en las ciudades del siglo XXI. En: Procesos de urbanización de la pobreza y nuevas formas de exclusión social. Los retos de las políticas sociales de las ciudades latinoamericanas del siglo XXI (pp. 9–33). Bogotá: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales CLACSO.

Evaluación del fraccionamiento “Hacienda del Carmen” en Villa de Álvarez, Colima bajo indicadores de resiliencia



Lizbeth Sheila Leilani Lozano González

Instituto Tecnológico de Colima

Resumen

El presente documento es un fragmento de la investigación llevada a cabo en el Fraccionamiento “Hacienda del Carmen”, en la ciudad de Villa de Álvarez, Colima, con el fin de identificar y evaluar sus características urbanas mediante una serie de indicadores de resiliencia, establecidos por el programa 100 Ciudades Resilientes de Rockefeller Foundation y ARUP, los cuales permiten determinar el grado de resiliencia con el que cuentan las ciudades. Dicho programa abarca cuatro dimensiones de estudio de las cuales solo se abordarán tres en el presente documento: salud y bienestar, infraestructura y ecosistema, liderazgo y estrategia, que tienen mayor implicación urbana, en respuesta a las temáticas tratadas en la mesa de reflexión: la planificación y la normatividad ante las situaciones de riesgo.

Palabras clave: resiliencia urbana, indicadores de evaluación, infraestructura y ecosistema

Introducción

A lo largo del tiempo las ciudades han sido vulnerables a factores que amenazan su funcionamiento estable, como fenómenos naturales, o de origen antropogénico. Como respuesta, éstas han optado desde la antigüedad por soluciones que disminuyan o las protejan de tales efectos, respondiendo a las necesidades y posibilidades de la época, buscando en todo momento el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes.

El estado de Colima también se ha visto amenazado a lo largo del tiempo por factores naturales producto de su ubicación geográfica, principalmente sismos, erupciones volcánicas, ciclones y desbordamiento de ríos. Sin embargo, en los últimos años estos riesgos han ido en aumento sumándose problemáticas ya no de índole natural sino social, cómo delincuencia e inseguridad. (Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano [SEDATU], 2014; Garduño, 2016).

Estas problemáticas ponen en riesgo la integridad física y moral de los habitantes y obstaculizan el correcto desarrollo de los sistemas internos de la ciudad, por tanto, es necesario llevar acciones de investigación sobre los elementos que componen la estructura urbana para poder identificar las vulnerabilidades o fortalezas de los mismos. Es decir, identificar los factores que la hacen fuerte y que ayudan a mantener estable su estructura urbana, así como aquellos que pueden debilitarla o en los que no se tiene tanta experiencia y que podrían convertirse en problemas futuros de mayor magnitud (Metzger y Robert, 2013).

El presente trabajo de investigación retrata una parte de dicho sistema urbano, de manera local, mediante el análisis urbano del fraccionamiento Hacienda del Carmen, ubicado al norte de la ciudad de Villa de Álvarez, Colima (figura 1), evaluado bajo parámetros de resiliencia. La finalidad de la investigación fue identificar si el fraccionamiento cuenta con características que brinden a su

comunidad un nivel de seguridad y una calidad de vida que permita un desarrollo eficiente de sus actividades diarias y fortalezca la adaptabilidad ante desastres.

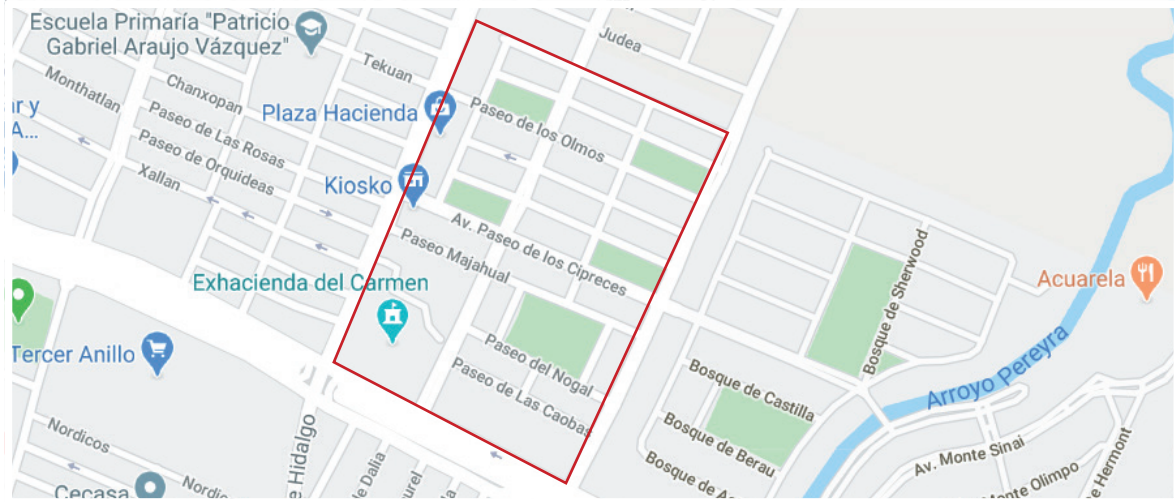


Figura 1. Delimitación espacial del fraccionamiento Hacienda del Carmen. **Fuente:** <https://www.google.com/maps/@19.2842397,-103.7232012,16.74z>

Marco teórico

El concepto de resiliencia está altamente difundido en la actualidad debido a las múltiples aplicaciones y acepciones que ese le puede dar en diversos campos del conocimiento. La Real Academia Española precisa su origen etimológico del latín “resiliens”, que significa volver a saltar, reanimarse, replegarse. Generalmente es definida como la capacidad para adaptarse de forma exitosa a un cambio que se interprete como desafiante (Kalawski, 2003). En el área urbano-arquitectónica se aplica un término conocido como Resiliencia Urbana, el cual es reconocido simplificado como la capacidad de una ciudad para prevenir las amenazas, absorber los impactos, sobreponerse a las crisis, recuperarse y aprender de la experiencia.

Este concepto, para Polése (citado en Méndez, 2012) tiene dos acepciones: la primera entendida como la capacidad de las ciudades para sobreponerse a diferentes tipos de desastres externos, pudiendo ser naturales o humanos; la segunda involucra el reforzamiento de ciertas debilidades internas en la ciudad que pueden ser a largo plazo más perjudiciales, poniendo en juego toda la funcionalidad del sistema urbano.

Con la intención de medir el grado de vulnerabilidad y la capacidad adaptativa de las ciudades, se han desarrollado diversos indicadores que permiten identificar las áreas con mayor vulnerabilidad en las ciudades. La aplicación de estos indicadores busca esclarecer las acciones que se deben tomar, mediante políticas enfocadas al fortalecimiento de agentes determinados (Cardona, 2005).

El Banco Iberoamericano de Desarrollo (Cardona, 2005) habla sobre 4 indicadores principales para poder encaminar una sociedad sostenible: Índice de déficit por desastre (IDD), Índice de desastres locales (IDL), Índice de vulnerabilidad prevalente (IVP), e Índice de gestión de riesgos (IGR). Estos son adaptables tanto para realizar evaluaciones en grandes centros urbanos como en unidades administrativas menores.

El Centro Humboldt dedicado al manejo y divulgación de conceptos relacionados con la gestión de riesgos también presenta indicadores relacionados a tres niveles de vulnerabilidad: física, social e ideológica (Centro Humboldt, 2004).

Con respecto a la vulnerabilidad física –específicamente geológica-, González (2013) realizó un estudio en la ciudad de San Pedro de la Paz en Chile, con la intención de analizar la importancia del lugar y el capital social en el modo de reacción social posterior a un terremoto de gran magnitud. Los resultados obtenidos señalaron varios elementos que fueron clave para la superación ante el desastre. Dentro de éstas, el más importante fue la cercanía espacial entre los vecinos, lo que propició condiciones de cohesión social que ayudaron a desarrollar el apoyo mutuo de los habitantes y mejores capacidades organizativas. En contraste, otros testigos confirmaron que fue la estrechez de las calle y pasajes, la falta de espacios público amplios y el intrincado tejido urbano lo que dificultó un correcto proceso de evacuación durante el sismo.

Otro ejemplo es la guía de resiliencia urbana 2016 aplicable a México, en un trabajo conjunto entre la ONU y el Gobierno de la República, en la que se definen una serie de indicadores que se centran en ocho aspectos principales: Infraestructura básica, Edificaciones, Economía, Medio Ambiente, Gobierno, Servicios Públicos, Sociedad y Transporte.

Existen también varios estudios realizados a comunidades vulnerables para conocer el nivel de respuesta y capacidad adaptativa frente a un desastre, principalmente de causa natural. Uno de éstos fue el estudio de vulnerabilidad social ante amenazas naturales llevado a cabo por Enrique y Bohórquez (2013) en Manzanillo, Colima, en el cual se seleccionaron doce variables generadas a partir del estudio de varios indicadores aplicados en casos similares, como la actividad antrópica instalada o uso de suelo, la informalidad de la vivienda, la informalidad del barrio, la percepción del individuo o amenaza natural y la existencia de planes de prevención.

En el caso de la presente investigación, para establecer las variables a estudiar y así obtener la valoración del grado de resiliencia del fraccionamiento, se tomaron como base los indicadores utilizados por el programa 100 ciudades resilientes de Rockefeller Foundation y ARUP, los cuales permiten determinar el grado de resiliencia que tienen las ciudades. Estos indicadores se encuentran explicados y desglosados en el documento “City Resilience Index, understanding and measuring city resilience” de dichas organizaciones.

El programa establece cuatro dimensiones de estudio; “Salud y bienestar”, “Infraestructura y ecosistema”, “Liderazgo y estrategia”, y “Economía y sociedad”, de las cuales surgen doce metas totales a lograr y un total de 52 indicadores. Para la presente ponencia se abordarán las tres primeras dimensiones con sus respectivos indicadores, pues se considera que tienen mayor implicación urbana, en respuesta a las temáticas de planificación ante las situaciones de riesgo.

Metodología

El tipo de investigación se define como aplicada, puesto que involucra resultados que pueden ser de utilidad para el desarrollo de estrategias urbanas; diagnóstica-descriptiva, debido a que se describen aquellas características del fraccionamiento que pueden considerarse resilientes y se genera un diagnóstico sobre su grado de resiliencia; y cualitativa-cuantitativa, ya que se describen las cualidades del fraccionamiento a la par que se ponderan numéricamente en base a criterios establecido en el documento anteriormente mencionado.

La recolección de datos se obtuvo mediante la aplicación de encuestas a una muestra probabilística de los habitantes del fraccionamiento, para conocer su percepción sobre algunos indicadores; una guía de observación para conocer y evaluar las condiciones físicas perceptibles del fraccionamiento; levantamiento fotográfico; así como la realización de una entrevista al director de la empresa desarrolladora del fraccionamiento, el Dr. Carlos Salazar.

La información recabada con estas actividades se clasificó de acuerdo a sus características, posteriormente se compararon los datos con criterios de resiliencia ya establecidos y se evaluaron dichas comparativas para lograr obtener los resultados finales.

El objeto de estudio, el fraccionamiento "Hacienda del Carmen" fue seleccionado de acuerdo a los siguientes criterios: es un fraccionamiento con menos de 15 años de antigüedad, aprobado en marzo del 2006 y se ubica en una zona límite del municipio que ha estado en constante desarrollo en los últimos años, por lo tanto, se planteó su evaluación para conocer el grado de desenvolvimiento y protección de uno de los nuevos desarrollos frente a posibles desastres en la zona. También para constatar las medidas de seguridad que se consideraron por la empresa desarrolladora Desarrollos de Colima A. C. Y finalmente debido a que el fraccionamiento resalta ante otros cercanos debido a su imagen urbana y la buena apreciación de sus habitantes.

La muestra con la que se trabajó fue de 64 personas, de un total de 1,042 habitantes de la colonia, obtenida mediante una ecuación estadística para proporciones poblacionales:

$$n = (Z^2 (p*q)) / (e^2 + (z^2(p*q) / N))$$

Donde n = Tamaño de la muestra, Z = Nivel de confianza, p = Porcentaje de éxito, q = Porcentaje de fracaso, e = Nivel de error, N = Tamaño de la población (Suárez & Tapia, 2014).

Para obtener la muestra se consideró el margen de error de 10 por ciento, nivel de confianza de 90 por ciento y probabilidad de éxito/fracaso de 50 por ciento.

A continuación, se mencionan las dimensiones y se describen los aspectos evaluados en cada uno de los indicadores seleccionados para la ponencia:

Salud y bienestar

- **Vivienda segura y costeable.** Condiciones de regulación del proceso constructivo de casas habitación y la percepción de los residentes sobre el costo aproximado de mantenimiento.
- **Adecuado y costeable suministro de energía.** Disponibilidad de infraestructura para el abastecimiento del servicio, las condiciones de mantenimiento del alumbrado público y su funcionamiento. Percepción de los residentes en referencia al costo del servicio.
- **Acceso inclusivo a agua potable.** Infraestructura para el abastecimiento del servicio. Percepción de los habitantes en referencia al costo del servicio.
- **Sanitización efectiva.** Existencia de infraestructura para el abastecimiento del servicio. Si manifiesta una correcta planeación para el desalojo de agua pluvial. Así como la percepción de los habitantes respecto al mismo.
- **Innovación y desarrollo de negocio local.** Existencia de negocios que incentiven el consumo local.
- **Protección diversa a los medios de sustento después de una crisis.** Apoyo que se brinda a los habitantes en caso de riesgo en la vivienda, por medio de instituciones o figuras líderes,
- **Comunicación con servicios de salud y de respuesta a emergencias.** Cercanía del fraccionamiento a centros de respuesta a emergencias para salvaguardar la salud y seguridad de los habitantes.

Infraestructura y ecosistema

- **Mapeo amplio de exposición a riesgos.** Documentos y mapas que señalen las zonas de peligro más próximas.
- **Códigos, estándares y ejecución apropiados.** Existencia de marcos reguladores como normas, leyes y reglamentos.
- **Ecosistemas protegidos efectivamente manejados.** Condiciones de preservación y mantenimiento de las áreas verdes y la fauna existente.
- **Infraestructura de protección robusta.** Infraestructura de protección que reduzca la vulnerabilidad y exposición de los habitantes.
- **Infraestructura flexible.** Modos alternos o de emergencia para el abastecimiento de servicios básicos.
- **Capacidad de sobra retenida.** Reducción de la demanda de infraestructura básica mediante el uso inteligente de los recursos clave.
- **Mantenimiento y continuidad diligente.** Condiciones de mantenimiento de infraestructura.
- **Redes de transporte diversas y costeables.** Acceso a medios de transporte público cercanos.
- **Comunicaciones y tecnología confiables.** Acceso a redes de comunicación públicas como WI-FI y teléfonos públicos.

“Liderazgo y estrategia”

- **Valoración y monitoreo completos de riesgos.** Documentos y mapas que señalen y valoren las zonas más próximas de acuerdo al nivel de riesgo.
- **Amplia preparación y conocimiento entre la comunidad.** Grado de preparación de los habitantes ante un desastre, así como las acciones que deben tomar para salvaguardar su integridad.
- **Mecanismos efectivos para el involucramiento de la comunidad con el gobierno.** Relación con la forma de gobierno más próxima, así como la disposición de participación por parte de la población.
- **Monitoreo y manejo amplio de información urbana.** Planes y programas que regularon el crecimiento urbano de la zona de estudio.
- **Proceso consultivo de planeación.** Planes de desarrollo urbano municipales y estatales.
- **Zonificación y uso del suelo apropiados.** Cumplimiento del uso de suelo establecido en el plano de zonificación del municipio.

Resultados

Cada una de las dimensiones abordadas en la investigación fue evaluada y ponderada a través de una comparación entre escenarios, el peor escenario y el mejor escenario contra el escenario real. El peor escenario con un valor de 1 y el mejor escenario con un valor de 5. Cada uno de los indicadores fue ponderado del 1 al 5, siendo 1 nivel vulnerable y 5 nivel resiliente. La información de los dos escenarios comparativos para cada indicador se obtuvo del documento “Inside the CRI Reference Guide” elaborada por Rockefeller Foundation & ARUP.

A continuación, se señalan tanto el escenario real como la ponderación de cada uno de los indicadores en su respectiva dimensión.

Indicadores de “Salud y bienestar”		
Vivienda segura y costeable	Los resultados obtenidos en materia de vivienda avalan que la cantidad y calidad de viviendas dentro del fraccionamiento satisface las necesidades de los residentes y cumple con los lineamientos y reglamentos en materia de seguridad estructural y diseño. “El Dr. Carlos Salazar señaló que se añadió un 10% de margen de seguridad en el desarrollo del cálculo estructural de cada vivienda, además de los estipulados en los reglamentos” (C. Salazar, comunicación personal, octubre 2017). Sin embargo, en materia de mantenimiento un 33% de los encuestados señala que invierten más de lo necesario. Se establecen modos accesibles de adquisición de viviendas por medio de convenios con instituciones que realizan préstamos a trabajadores. No se encuentran ubicadas en zonas de riesgos latente ni presentan condiciones desfavorables que atenten contra la seguridad ni calidad de vida de los residentes.	Se valora con un nivel de 5

Indicadores de "Salud y bienestar"		
<p>Adecuado y costeable suministro de energía</p>	<p>Acceso inclusivo a agua potable y Sanitización efectiva. Respecto al acceso inclusivo y costeable de servicios básicos, según el Inventario Nacional de Vivienda 2016, en la zona de estudio se encuentran 430 viviendas habitadas de un total de 647, las cuales presentan en su totalidad servicios de energía eléctrica, agua potable y drenaje (INEGI, 2016). En lo que respecta a los residentes, sólo el 9 % manifestó problemas o quejas en el abastecimiento de alguno de estos servicios.</p>	<p>Los tres indicadores se valoran con un nivel de 5</p>
<p>Innovación y desarrollo de negocio local</p>	<p>Dentro del fraccionamiento se establecen 9 negocios locales (figura 2), dos de ellos centros de abastecimiento menor y dos centros de educación básica, en su mayoría estos locales son impulsados por residentes del fraccionamiento. Además, existe con una plaza comercial de 20 locales en los límites del fraccionamiento la cual cuenta con una oferta de servicios constante. Algunos de ellos denuncian una baja demanda, sin embargo, la mayoría ha perdurado. Estos locales generan empleo para algunos habitantes de la zona y favorecen la cohesión social entre los habitantes. Sin embargo, se carece de incentivos específicos y planeados para promover el comercio en la zona.</p>	<p>Se valora con un nivel de 4</p>
<p>Protección diversa a los medios de sustento después de una crisis</p>	<p>Se brinda apoyo a los residentes en caso de problemas en el mantenimiento o después de crisis; sin embargo estos servicios se cobran al pasar el tiempo de garantía. El apoyo sólo es técnico y referente a las condiciones de la vivienda.</p>	<p>Se valora con un nivel de 3</p>
<p>Comunicación con servicios de salud y de respuesta a emergencias</p>	<p>En cuanto a la cercanía a instalaciones médicas, policiales y de bomberos, el fraccionamiento se encuentra a 3.7 km de distancia del centro de salud público más cercano, a 2.5 km del cuerpo de bomberos y a 4.6 del complejo de seguridad del municipio. Sin embargo, más allá de las ventajas de la proximidad a estos centros de servicios, necesario probar que el sistema de respuesta sea efectivo en cada uno, para asegurar la disminución del grado de vulnerabilidad de la zona.</p>	<p>Se valora con un nivel de 3</p>



- Ubicación de negocios
- Jardines
- Centros educativos de nivel básico

Figura 2. Ubicación de negocios y jardines dentro del fraccionamiento.
Fuente: <https://www.google.com/maps/@19.2876847,-103.7243321,16z>.
 Edición propia.

Indicadores de "Infraestructura y ecosistema"		
<p>Mapeo amplio de exposición a riesgos</p>	<p>Para evaluar este indicador se consultó el Atlas Nacional de Riesgos, el cual señala que el municipio de Villa de Álvarez, donde se ubica el fraccionamiento, es susceptible a inundaciones, sismos y desprendimiento de laderas (figura 3), de estos 3 sólo pueden presentarse los dos primeros dentro del fraccionamiento, excluyendo el desprendimiento de laderas al no encontrarse próximo a ninguna zona propicia a derrumbes.</p> <p>También se consultó el mapa regional del Volcán de Colima, que establece las zonas de peligro en caso de una posible erupción, el cual muestra que la zona puede verse afectada sólo ante avalanchas de escombros generadas por una erupción del volcán (figura 4).</p>	<p>Se valora con un nivel de 4</p>
<p>Códigos, estándares y ejecución apropiados</p>	<p>Se cuentan con reglamentos y normas para el desarrollo de fraccionamientos, diseño, construcción y seguridad estructural de viviendas, tanto regionales como municipales los cuales "fueron consultados e implementados cabalmente en el desarrollo del fraccionamiento" según el Dr. Carlos Salazar (C. Salazar, comunicación personal, octubre 2017).</p>	<p>Se valora con un nivel de 5</p>
<p>Ecosistemas protegidos efectivamente manejados</p>	<p>Existe un gran número de áreas verdes en la zona de estudio, todas las banquetas tienen su porcentaje correspondiente de jardineras y se cuenta con 5 jardines (figura 2) que juntos suman 24,900 m², casi $\frac{1}{3}$ del área construida del fraccionamiento, todos con muy buen grado de mantenimiento (riego y poda constante). Además de contar con especies endémica en el tipo de vegetación tales como: palma ruvelina, mirto, sacalosuchil, almendros, nances etc.</p> <p>Además de mejorar la calidad de vida y sentido de pertenencia en los habitantes, las grandes zonas arboladas representan una regulación de la temperatura ambiental, favorable debido al clima cálido de la región, y la preservación de algunas especies de fauna como la iguana mexicana de cola espinosa (especie en peligro de extinción), la ardilla de tierra de cola anillada, zanate mayor, entre otros.</p>	<p>Se valora con un nivel de 5</p>



Figura 3. Indicadores de peligro dentro del municipio de Villa de Álvarez en el Atlas Nacional de Riesgos. **Fuente:** <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/>



Figura 4. Zonas de peligro en caso de una erupción del volcán de Colima. **Fuente:** <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/app/riesgoscolima.php>

Indicadores de "Infraestructura y ecosistema"

	<p>El Correcto mantenimiento de las áreas verdes (figuras 5 y 6), así como el monitoreo del abastecimiento de los servicios básicos en los hogares, está a cargo de la empresa Desarrollos de Colima, desarrolladora del fraccionamiento, de la cual es director el Dr. Carlos Salazar, "él menciona que la empresa se ha hecho cargo de manera voluntaria para facilitar una mejor calidad de vida a los habitantes del fraccionamiento y debido a problemas acontecidos entre los comités vecinales y la poca participación e interés social de los residentes en los asuntos de interés común" (C. Salazar, comunicación personal, octubre 2017).</p>	<p>Se valora con un nivel de 5</p>
<p>Infraestructura de protección robusta</p>	<p>Aledaño al fraccionamiento existe un río natural, el cual cuenta con infraestructura de protección para resguardar a los pobladores de posibles desbordes. De igual forma se observó la presencia de un sistema de captación de agua pluvial que impide su estancamiento en las vialidades, ubicando rejillas en algunos de los cruces de las calles principales (figura 7), el sistema desemboca de forma segura en el cauce del Arroyo Pereyra, ubicado a 350 m aproximadamente del fraccionamiento.</p>	<p>Se valora con un nivel de 2</p>



Figura 5. Fotografía del mobiliario urbano en los jardines. **Fuente:** Archivo del autor.



Figura 6. Fotografía de uno de los jardines dentro del fraccionamiento Hacienda del Carmen. **Fuente:** Archivo del autor.



Figura 7. Rejilla de captación de agua pluvial ubicada en el cruce de la Av. Volcanes con Paseo de los cipreses. **Fuente:** Archivo del autor.

Indicadores de "Infraestructura y ecosistema"		
Infraestructura flexible	Respecto a la infraestructura existente, el fraccionamiento no presenta modos alternos de abastecimiento de servicios básicos que sirvan como opción para los residentes más allá de los otorgados por las instituciones convencionales. Sin embargo, se cuenta con un sistema de pozo profundo en el fraccionamiento que permite el abastecimiento de agua potable, y cada una de las viviendas por reglamento, incluye una cisterna preventiva que le permite almacenar agua para abastecerse de ella en caso de que exista algún corte repentino en el servicio. En los jardines del fraccionamiento también se consideró una cisterna para riego que se abastece de la captación de agua de lluvia	Se valora con un nivel de 3
Capacidad de sobra retenida	Los sistemas de transmisión de los servicios básico no han presentado problemas en su funcionamiento y cuenta con las capacidades para soportar un pronóstico de crecimiento futuro, aunque dentro de la zona de estudio toda el área se encuentra urbanizada y abastecida de dichos servicios.	Se valora con un nivel de 5
Mantenimiento y continuidad diligente	La empresa Desarrollos de Colima, desarrolladora del fraccionamiento, se encarga de dar mantenimiento y cuidar parte de la infraestructura y mobiliario urbano, en el caso de aquella que no le compete, dicho grupo se encarga de mandar reportes y avisar a los organismos relacionados sobre la falla. Las condiciones de mantenimiento de la infraestructura pública, tales como alumbrado público, banquetas, camellones y jardines, así como mobiliario urbano son óptimas. A excepción de algunas banquetas afectadas por las raíces de los árboles y rampas mal diseñadas (figuras 8 y 9). El alumbrado público siempre está habilitado en calles y jardines, la imagen urbana es homogénea y limpia, sin presencia de vandalismo en paredes y mobiliario.	Se valora con un nivel de 5
Redes de transporte diversas y costeables	El fraccionamiento se encuentra convenientemente comunicado con medios de transporte público, son 5 las rutas que conectan con centros de interés dentro de la ciudad (figura 10). Sin embargo, 19 de los 64 residentes encuestados consideran elevando el costo del transporte y el tiempo de espera entre unidad.	Se valora con un nivel de 4
Comunicaciones y tecnología confiables	Todas las viviendas tienen acceso a redes de comunicación como redes Wi-Fi, de internet y telefonía, televisión por cable y señal de radio. Además, cada jardín ofrece redes de acceso a internet gratuito pertenecientes al programa México Conectado, las cuales son abiertas a todo público.	Se valora con un nivel de 5



Figura 8. Banqueta deteriorada dentro del fraccionamiento. **Fuente:** Archivo del autor.



Figura 9. Fotografía de una rampa para silla de ruedas en la esquina de una de las vialidades dentro del fraccionamiento. **Fuente:** Archivo del autor.

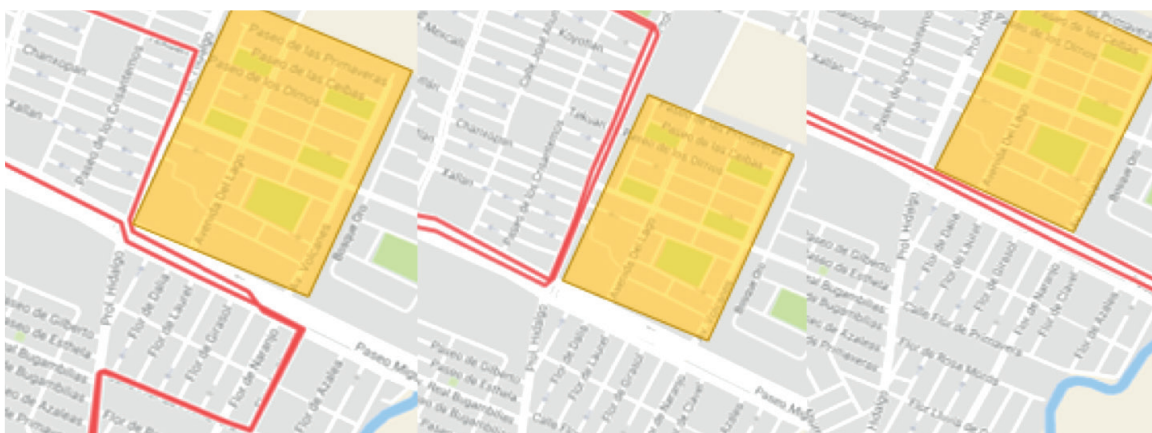


Figura 10. Muestra parte del recorrido cercano a la zona de estudio de la ruta 9, 27 y 14 respectivamente.
Fuente: <https://www.buscaturuta.mx/mx/colima>.

Indicadores de "Liderazgo y estrategia"		
Valoración y monitoreo completos de riesgos	Además del Atlas Nacional de Riesgos y el mapa de riesgos del Volcán de Colima, el Estado dispone de un Atlas de peligros y riesgo que abarca todos los sectores del Estado, incluyendo el municipio de Villa de Álvarez, todos disponibles y con libre acceso a la población por medios digitales. Sin embargo, los datos del mapa de riesgos del volcán de Colima tienen más de 5 años sin actualizarse.	Se valora con un nivel de 4
Amplia preparación y conocimiento entre la comunidad	Respecto a la preparación y conocimiento de la población frente a desastres, el 72% de los encuestados considera que sabrían qué medidas tomar en caso de algún evento de riesgo como terremotos, huracanes e incendios. De igual forma el 72% confía en que la comunidad respondería de manera favorable ante una situación de riesgo, adaptándose a las circunstancias y buscando apoyo común.	Se valora con un nivel de 3
Mecanismos efectivos para el involucramiento de la comunidad con el gobierno	A pesar de la existencia de mecanismos de comunicación con las diversas formas de gobierno, muchos de los encuestados las consideran deficientes, denuncian poco interés y atención por parte de los mismos para resolver las solicitudes de los habitantes. Además, consideran que la información no es completamente transparente y los medios no difunden en idiomas hablados por la minoría. En cuanto al liderazgo dentro del fraccionamiento, el Dr. Carlos Salazar es reconocido por la mayoría de los habitantes y vigilantes de la zona, como la figura encargada de contratar servicios de mantenimiento, de vigilancia policial y resolver problemáticas con el abastecimiento de servicios básicos.	Se valora con un nivel de 2
Monitoreo y manejo amplio de información urbana	Existen dentro del estado y municipio en el que se desarrolla el fraccionamiento, planes y programas de desarrollo urbano, tales como el Plan Municipal de Desarrollo de Villa de Álvarez, el Programa Sectorial de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial, el Reglamento de Desarrollo Urbano y Seguridad Estructural del Municipio de Villa de Álvarez y el Reglamento de Zonificación del estado de Colima. Los cuales, según la entrevista realizada al desarrollador del fraccionamiento, "fueron cabalmente consultados y ejecutados en la realización del fraccionamiento" en palabras del Dr. Carlos Salazar. (C. Salazar, comunicación personal, octubre 2017).	Se valora con un nivel de 4

Indicadores de "Liderazgo y estrategia"

<p>Proceso consultivo de planeación</p>	<p>El Dr. Carlos Salazar también mencionó que "en la planeación del fraccionamiento se llevó a cabo un proceso consultivo que involucró sólo a técnicos y especialistas del tema" (C. Salazar, comunicación personal, octubre 2017).</p>	<p>Se valora con un nivel de 3</p>
<p>Zonificación y uso del suelo apropiados</p>	<p>El uso de suelo destinado a la zona en el reglamento de zonificación es habitacional densidad alta (clave H4) (figura 11), el cual fue respetado, Según el Dr. Carlos Salazar, "al igual que el porcentaje correspondiente reglamentado de área de donación otorgado al H. Ayuntamiento del municipio, quien es el organismo encargado para, en base a sus estudios, proveer del equipamiento necesario en la zona" (C. Salazar, comunicación personal, octubre 2017).</p>	<p>Se valora con un nivel de 5</p>

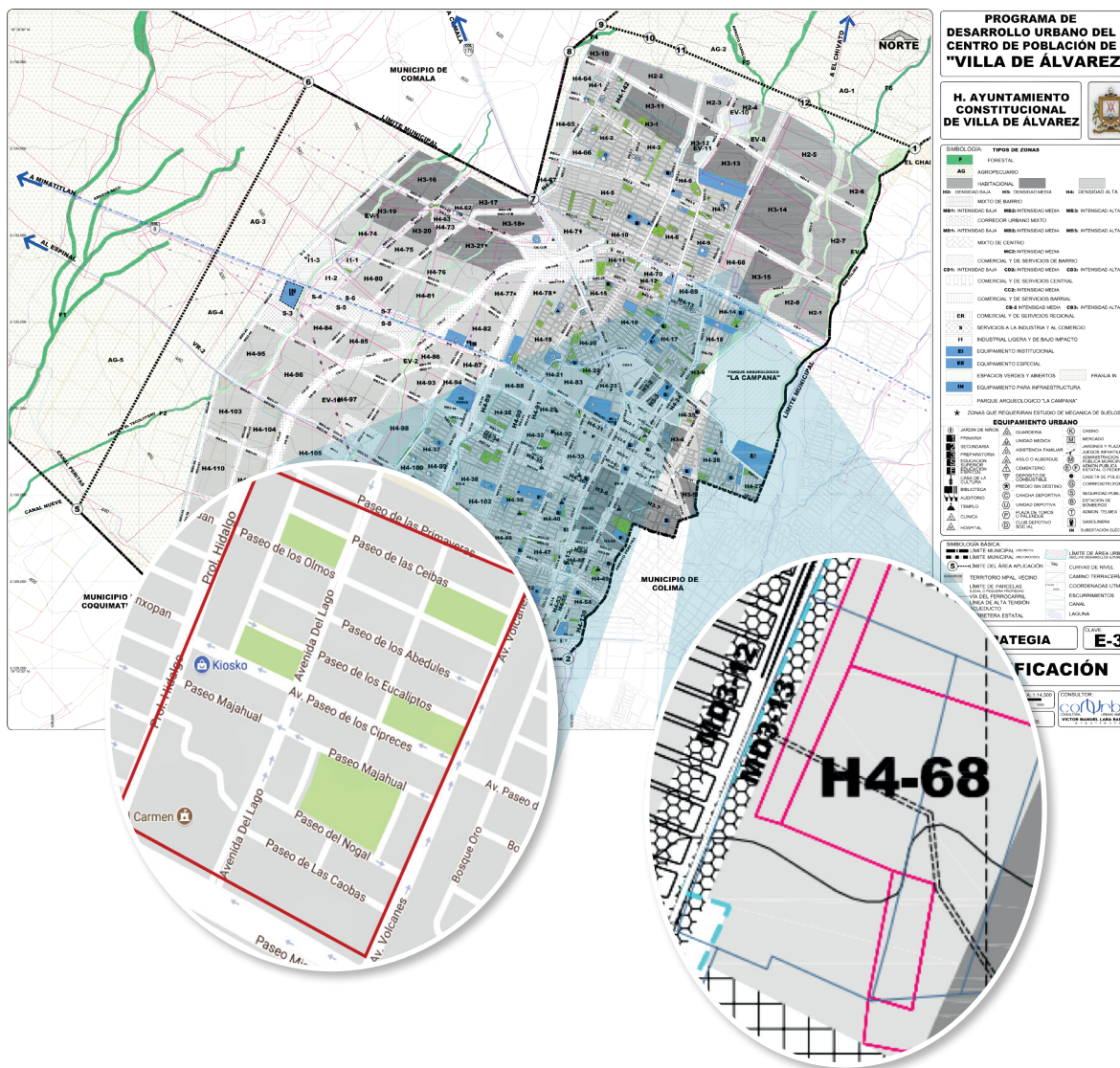
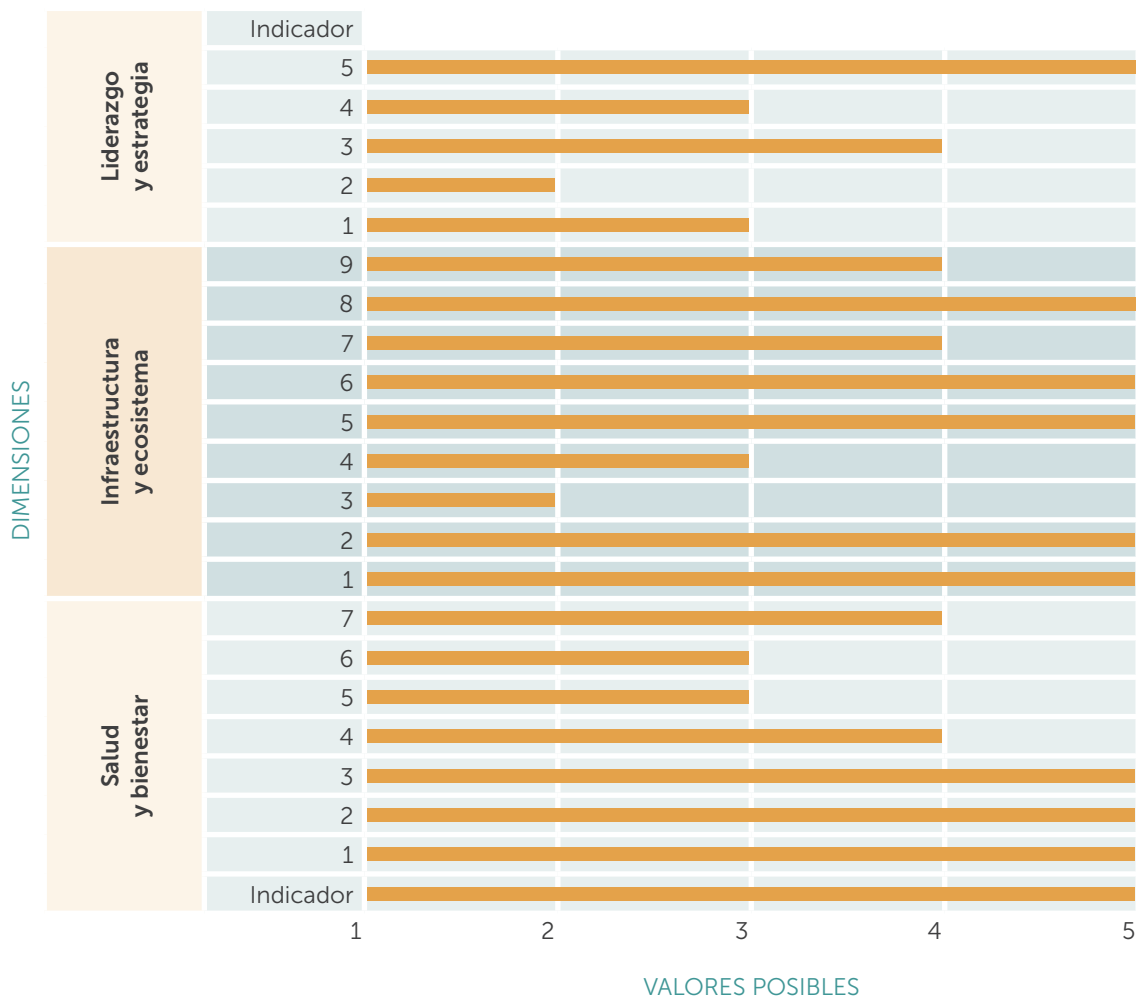


Figura 11. Imagen del plano de zonificación del municipio de Villa de Álvarez. Fuente: http://www.colima-estado.gob.mx/transparencia/archivos/porta/201607041440289_Programa-Desarrollo-Urbano-Villa-de-Alvarez-Zonificacion.pdf y <https://www.google.com/maps/@19.2842397,-103.7232012,16.74z>.

Considerando los valores de evaluación, se elaboró una gráfica que permite comparar de una manera integral los niveles obtenidos en cada indicador.



Gráfica 1. Gráfica comparativa entre los valores obtenidos en la evaluación de cada indicador. **Fuente:** Elaboración propia

Conclusiones

Considerando las 3 dimensiones, el fraccionamiento obtuvo una evaluación promedio de 3.7 puntos de 5 máximo posible, siendo las dimensiones de "Salud y bienestar" e "Infraestructura y estrategia" las que obtuvieron mejores evaluaciones en sus indicadores.

Es decir, se concluye que dentro del fraccionamiento las variables que mayor apoyan para el fortalecimiento del nivel de resiliencia son aquellas relacionadas con la calidad de vida, una buena

cultura de cuidado del entorno urbano por parte de los residentes, un adecuado y seguro suministro de servicios básicos, ubicación y comunicación del fraccionamiento favorable; correcto mapeo de exposición a riesgos y la presencia de una figura líder encargada del fortalecimiento y cuidado de la infraestructura y servicios; estos mismo, ayudan también a generar un mayor sentido de pertenencia en los habitantes.

La generación del negocio local también puntúa favorablemente siendo una característica que resalta ante otros fraccionamientos de la zona, sobre todo por la cobertura de necesidades que brinda a los habitantes de los entornos aledaños.

Las áreas de oportunidad que pudieron observarse son la posibilidad de aprovechar la gran cantidad de áreas verdes para el desarrollo de huertos urbanos, que incentive el abastecimiento alternativo de alimentos y fortalezcan la cohesión y participación social con su entorno. Así como el fortalecimiento de la cultura de prevención frente a desastres, que mejore el nivel de confianza en la sociedad sobre las medidas que debe tomar en caso de crisis.

En los aspectos que no fueron tan favorables y que se consideran más necesarios en su mejora inmediata son: la creación de formas de sustento alternativo y de abastecimiento de servicios básicos que puedan apoyar en caso de verse interrumpido el suministro habitual; así como el mediano índice de delincuencia percibido en la zona por gran parte de la población, los mismos mencionados debido a su vital relevancia en caso de presentarse algún fenómeno crítico que atente contra la salud y bienestar de los habitantes.

Otro factor percibido fue la poca participación y cultura de seguimiento en las decisiones y actividades que atañen a su entorno por parte de los residentes, que puede llegar a opacar el trabajo de liderazgo de algunos interesados en el desarrollo de fraccionamiento.

Dentro de las debilidades encontramos la dependencia de la zona, al nivel de respuesta a emergencias de los organismos y centros de servicios de salud y seguridad cercanos. Así como algunas deficiencias encontradas en banquetas y rampas, ya sea por diseño o a que se encuentran levantadas debido a las raíces de los árboles. Es necesario recalcar en este punto la importancia de la correcta implementación de árboles adecuados para zonas urbanas para evitar así, que se mermen factores como la seguridad peatonal, la inclusión y la accesibilidad.

Referencias

- CARDONA A., O. D. (2005). *Indicadores de riesgo de desastre y de gestión de riesgos*. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- CENTRO HUMBOLDT. (Junio de 2004). *El ABC de la gestión de riesgos*. Obtenido de HUMBOLDT: <http://www.humboldt.org.ni>
- SUÁREZ, M. O., & TAPIA, F. A. (2014). *Interaprendizaje de estadística básica*. Ecuador: Ibarra.
- GONZÁLEZ MUZZIO, C. (2013). El rol del lugar y el capital social en la resiliencia comunitaria pos-desastre. Aproximaciones mediante un estudio de caso después del terremoto del 27/F. *EURE*, 25-48.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA [INEGI]. (2016). Inventario Nacional de Vivienda 2016. Consultado en: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/inv/>
- KALAWSKI, J. P., & HAZ, A. M. (2003). Y... ¿Dónde está la resiliencia? Una reflexión conceptual. *Revista Interamericana de Psicología*, 37(2), 365-372.
- MÉNDEZ GUTIÉRREZ DEL VALLE, R. (2012). Ciudades y metáforas: sobre el concepto de resiliencia urbana. *Ciudad y territorio: estudios territoriales (CyTET)*, 215-232.
- PASCALÉ METZGER, J. R. (2013). Elementos de reflexión sobre la resiliencia urbana: usos criticables y aportes potenciales. *URosario*, 20.
- PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS (ONU-HABITAT). (2016). Guía de resiliencia urbana 2016. México.
- SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO (SEDATU). (28 de Diciembre de 2014). REGLAS de Operación del Programa de Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos, para el ejercicio. *Diario Oficial de la Federación*, págs. 86-130.

Formación del arquitecto, lo riesgoso de la variabilidad de la naturaleza y la transformación humana



Héctor García Olvera

Facultad de Arquitectura, UNAM

Resumen

En situaciones de constante cambio, emergencias ambientales e incluso grandes riesgos, el arquitecto deberá estar bien equipado; es decir, humanamente capacitado, con destrezas para afrontar los riesgos de una manera asertiva con la plena comprensión del peligro o el consecuente conflicto y, así, lograr producir con eso la anhelada y categórica *firmeza* del entorno humano construido, la magistral, ancestral y vitruviana *firmeza*. En el presente estudio, se analiza la formación del arquitecto en cuanto a riesgos naturales para así garantizar a los posibles habitantes de sus obras una amplia *resiliencia* y habitabilidad del inmueble.

Palabras clave: desastres naturales, asertividad, riesgo, previsión.

La asertividad, las situaciones de riesgo y la formación profesional del arquitecto

Ya es atrayente interpretar el tema en el sentido de la relación de la compleja formación académica y profesional del arquitecto, los cíclicos, constantes así como los riesgosos efectos, producto de la transformación humana de los ámbitos de la naturaleza; con lo que ciertamente ha de ser oportuno, necesario y trascendente la revisión del forjado de su asertividad. Efectivamente, en las situaciones de ardua mutación, desastre ambiental y hasta de letales riesgos, el arquitecto deberá estar bien habilitado y humanamente capacitado, con destrezas para afrontar los riesgos afirmativamente, para acertar, aseverar, ubicarse en la aserción o la certeza, fortalecer y asegurar la plena comprensión del peligro o el consecuente conflicto, al mismo tiempo que lograr producir con eso la anhelada y categórica firmeza del entorno humano construido, la magistral, ancestral y vitruviana firmeza. La cual no sólo ha de ser propia de su revisable entendimiento, de su desempeño respecto de lo conceptual de ello, de su noción de lo formal, de lo material y de lo constructivo; sino de lo que concreta y tangiblemente, su profesión le ha de permitir decidir, determinar y forjar la figura, el tamaño y la estructura misma de lo espacial o diseñar y ejecutivamente edificar, para finalmente lograr la necesaria generación de una conveniente espacialidad contenedora de lo firme o lo durable y, así de lo habitable, para la misma y necesaria producción de lo arquitectónico, de manera que esto en el usuario habitador genere una más amplia resiliencia y garantice la sana producción, así como la pervivencia de lo humano.

Debe saberse que, en relación a la compleja formación del arquitecto, en general, debemos aceptar que sea muy probable o al menos sospechable, que esa actual formación académica y profesional no ha llegado a generar plenamente en él lo idóneo, lo suficiente y lo competente y que, al mismo tiempo fácilmente pone en duda, su necesaria habilidad asertiva. Por ello, debemos detenernos y reflexionar respecto de esta rara incertidumbre, a un tiempo que exigir y lograr, para este ser competitivo y experto, una distinta y apropiada formación tanto de arquitecto como de diseñador arquitectónico que forje en él una sólida disposición afirmativa o la durabilidad y consistencia de su sensibilidad y de su intelecto. Pero, sobre todo, en relación a esas mencionadas y temibles situaciones de cíclico, rudo

y permanente riesgo, generadoras de desastres naturales y humanos. Sobre todo, que sea capaz de afrontar asertivamente su propio, personal, vago e inconsistente estado de ignorancia e incapacidad, generado, académica, o didácticamente. Por ello, reflexionamos con respecto de la grave responsabilidad de las “instituciones educativas”, de la validez o la operatividad didáctica y pedagógica, para con ello lograr la adecuada formación “asertiva del arquitecto” y de una deseable o posible acción previsor, oportuna, dentro del desempeño productivo de lo arquitectónico, que debería poder aplicarse en esas singulares y circunstanciales situaciones de riesgo. O sea que, curiosamente también, ese inexperto, inapropiado y mal formado arquitecto, puede ser otro elemento de riesgo; como para imputarle esto a las correspondientes, no asertivas “instituciones educativas”.

Pero, en esta fase inicial del trabajo debemos reconocer, que esto es algo más complicado. Y que, hasta el arquitecto sin la específica capacidad de lo asertivo, de la firmeza de su entendimiento así como la “institución educativa”, la escuela o la facultad donde se haya formado ese profesional, pueden verse como elementos de riesgo. Lo que nos deberá hacer repensar el riesgo, pues éste puede estar más allá de lo exclusivo, mera y gravemente natural; que, en mucho, puede ser producto de la activa presencia productiva, constructiva o transformadora de lo humano, y que finalmente, ese riesgo, normalmente ha de ser más de lo humano que de lo natural.

Desde luego, no podemos ignorar o cómo debemos saber entender, para construir o edificar, respecto de lo masivo, lo grave, lo peligroso o lo riesgoso de los fenómenos y los comportamientos físicos de la naturaleza. De esto, véase por ejemplo, el incierto cambio climático, el evidente calentamiento global, los cíclicos huracanes y ciclones, las húmedas y turbulentas inundaciones, los tsunamis y las sequías, los cálidos y quemantes incendios y, los cada vez más entendibles y no previsibles, seísmos o terremotos, etc. y, para el caso, tal como lo hemos enunciado, tampoco podemos ignorar la ausencia de “asertividad del arquitecto”, ayuntada a la nulidad o al fracaso, la ausencia o el papel asertivo que también deberían desempeñar las “instituciones educativas”, en especial las formadoras de ese profesional de la producción de lo arquitectónico y, hasta a las humanas negligencias, las deshonestidades y sobre todo la colectiva corrupción en el efectivo afrontamiento de esa “situación de riesgo”.

Al respecto, es interesante saber que en la Organización de las Naciones Unidas, en diversas Agencias de los Derechos Humanos y en las dependencias oficiales generadoras de la infraestructura urbana, se ha acordado y coincidido que ese emergente y atendible riesgo deberá ser preferentemente afrontado en los ámbitos de la edificación de la habitación o la vivienda así como en el de la educación o las escuelas y en el de la salud o los hospitales. Además de que en esos convenios y en los procesos productivos, ya se exige y se “se propone consolidar y reafirmar, sobre todo las medidas preventivas de preparación de la mejor o la oportuna respuesta, prefiriendo a la posibilidad de robustecer preferentemente a la resiliencia propia de los habitantes de las comunidades urbanas y rurales” (Estrada, 2018). Considerando que, frente a lo inesperado, lo sorpresivo y lo latente de los efectos del riesgo, urge tomar posturas de efectiva acción anticipada y no solamente en forzada atención póstuma de las desastrosas e irreparables consecuencias; por ejemplo, a las posibilidades previas de intervención con procesos tecno de regulación o mitigación de situaciones extremas ambientales y sobre todo cuidando, preparando, estudiando, entendiendo, detallando razonable y minuciosamente la oportuna intervención de los factores bio, psico, antropo, socio, económicos y culturales de la consideración de la permanente presencia resiliente de lo humano vivo. Esto es, en el consecuente desempeño del

diseño de lo arquitectónico, en el de la correspondiente edificación y de, finalmente la consecución y el logro de la espacialidad de un entorno plenamente habitable y muy vivible.

Y todo esto para sosegadamente reflexionar, además de cuestionar y preguntarse respecto de esos considerables factores humanos; de modo que se pueda forjar en amplitud y en este campo de conocimiento del diseño, el significado o la idea que se debe desarrollar sobre esto que fácilmente se enuncia como lo resiliente. Al inicio se le identifica como "una, natural capacidad humana para superar las circunstancias traumáticas y los efectos negativos de la exposición al riesgo", "como la capacidad colectiva humana de hacer frente a las adversidades de la vida, transformar el dolor en fuerza motora, para superarse y salir fortalecido de ellas". Que ha de ser la capacidad humana sociocultural de absorber perturbaciones sin alterarse, lo que ha de alentar la demanda o exigencia colectiva de seguridad, protección y pervivencia de lo vivo; la capacidad humana bio-antropológica de adaptarse a situaciones gradualmente discrepantes, opuestas y hasta hostiles; pero, también, puede ser la capacidad de asumir con flexibilidad situaciones límite y sobre ponerse a ellas. Semejante a un metabolismo y a la homeostasis.

Y esto, además de saber entender y enfocar correctamente a la presente noción del riesgo, la idea de la alta posibilidad de que suceda, enfrentada al sentido de ser simplemente la ocurrencia directa de múltiples daños a la sensible pérdida de lo material y lo humano, a la concreta y dolorosa afectación de un entorno construido, habitable, personal e identitario, muy probablemente producto o resultado de un muy revisable, pero aceptable, genuino, valioso desconfiable proceso constructivo, que lamentablemente, después del ignorado riesgo desenvuelto o realizado, lo que ha de quedar puede ser en mucho lo destruido, lo indefenso o lo vulnerado, lo que pudo haber llegado a ser y haber sido resultado de lo revisable o lo maquinal y descuidadamente diseñado producto de un proceso que no pudo ser básicamente previsor o, un ambiguo transcurso entre una visión vagamente anticipada, sin el apoyo de la firme certeza de lo que realmente ha de representar el riesgo de no haber podido lograr mantener la necesaria seguridad, la indispensable firmeza física y el mantenimiento de la permanencia de la espacialidad del entorno en el que, con garantía, pueda seguirse produciendo lo vivo de lo humano.

Del adecuado entendimiento de los riesgos y de la consideración de previsibilidad

Y como para complementar oportunamente la reflexión propuesta, se cree que, en el sentido de la oportuna y necesaria previedad al riesgo, debemos revisar un poco más a las condiciones actuales de la tecnología y la constructividad; así como revisar y avalar la fundamental capacidad predecible y anticipable, que debe desempeñar el arquitecto, al ejercer el proceso del diseño de lo arquitectónico; sobre todo en el sentido de atender a la realidad de lo biofísico y lo sociocultural de lo humano, de frente a las condiciones físicas geográficas, a las circunstancias y los contextos, y los mismos efectos del artificio humano, generadores de impactos ambientales negativos y riesgosos. Considerando, desde luego, que esos riesgos o los daños, no han de ser sólo dañinos para lo físico y lo ambiental colectivo, sino también para la estructura resiliente en los niveles de lo bio-psico-senso-emocional y

cultural de la población humana viva y habitadora. Por lo anterior creo que deberemos entender la gran diferencia del efecto de los daños entre los pobres y los marginados, así como entre los ricos y privilegiados. Para así comprender que, frente a la situación de riesgo, lo fundamental deberá poner atención a la capacidad de la adecuada prevención desenvuelta preferentemente en el campo específico del desempeño del diseño de lo arquitectónico y de la firmeza o la durabilidad con la que se ha de desarrollar y realizar la constructividad física; es decir, la consideración plena del sitio o la ubicación donde se ha de pretender desenvolver la concreta producción edificatoria del entorno habitable donde, a su vez se ha de poder reproducir lo humano del ser humano.

Consideramos el problema en su histórica escala nacional. Frente a esto, debe saberse que, en esa escala, afortunadamente ya hemos tenido un poderoso Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) y que en él se ha desarrollado una buena capacidad política para calcular y aceptar, preferentemente los costos, gastos o pérdidas en dólares (Dos mil,147.00 millones), durante los últimos catorce años de solamente presentar lo ya vulnerado o destruido y tratar de resarcir los efectos de los daños desastrosos, en las zonas más dispares de nuestro país. Para, con ello, considerar de veras los beneficios, que según mi informante Gaceta Universitaria, no pasan de producir una lamentable política pública con la que sólo se aumenta la vulnerabilidad institucional, frente a los constantes y cíclicos riesgos del desastre, en los que no se ha considerado, aún y al menos, una elemental política de ordenamiento territorial, base del conocimiento previsor de las zonas de riesgo de desastres y de la revisable ubicación de las acciones constructivas del seguro asentamiento en el que, con firmeza, se ha de evitar la nefasta improvisación respecto de la consistencia física y estructural, la ubicación de las acciones edificatorias de la vivienda y de los diversos géneros de construcción urbana. Al respecto, ha de ser muy observable que, en esta ocasional información no se menciona o normalmente no se cuenta con la efectiva y oportuna presencia profesional de los arquitectos, diseñadores, prudentes previsores, anticipadores de los efectos de esos riesgos y, en ello se insinúa que esos arquitectos, cuando presumen ser parte de las políticas públicas, fácil y exclusivamente se ubican en la mera situación de contingencia o emergencia; es decir, en la expectativa del desastre ya sucedido sorpresivamente, sin la menor consciencia de la ausencia total de una elemental, necesaria y muy mejorable capacidad preventiva y resiliente, para que llegue, finalmente a ser arquitectónica.

Y todo para revisar y señalar críticamente a la "responsabilidad de esta institución educativa que es la UNAM que, en el mejor de los casos y, en esa orientación respecto del tipo de prevención de esos desastres, no ha manifestado preocupación palpable respecto de lo necesario y emergentemente preventivo; sin embargo, ha sido capaz de adquirir y usar el más avanzado equipo de servicio sismológico y proponiéndose participar activamente, pero sólo con la idea del rescate o el póstumo salvamento de los humanos afectados por los más recientes y turbulentos terremotos de septiembre de 2017. Contradictorio con su intensa postura de política académica, alentando desproporcionadamente a los muy variados sectores de esta educativa institución a participar en una aparentemente pedagógica labor de brigadeo intenso, de grupos estudiantiles visitantes en la extensa zona central interestatal en la que se padecieron los efectos desastrosos del temblor de esa fecha. Enalteciendo así lo solidario de esta masiva labor estudiantil y, en ello el logro leve, comunitario de la superación del inevitable trauma, el fomento de sana y resignada aceptación o adaptación a las sorprendentes mermas o quebrantos, las viviendas colapsadas e instantáneamente perdidas, etc., y se pudo fomentar en pequeña escala a la ignota y colectiva resiliencia en contraste con la desesperada y

revisable exigencia de la presencia emergente de los agentes del Estado o del Gobierno extraños prometedores de una glamorosa e ilusoria reconstrucción. Y lo más notable: no hubo la voz magistral académica propia del aprovechamiento de la dolorosa y fatídica experiencia, para alentar y forjar la posibilidad de una eficiente, científica, técnica, concreta, ingenieril, arquitectónica y digna postura de oportuna prevención, para que, en el siguiente cíclico riesgo, muy probablemente desastroso; sea mejor afrontado y atendido, aminorando la grave y estresante sensación, el trauma, el miedo, el terror y la concreta realidad destructiva de esos catastróficos efectos.

Pero, a pesar de todo, de todas maneras, las personas y hasta las autoridades afectadas, nada más piensan y dicen que: después del sismo, sólo ha de faltar la reconstrucción; que en la mínima realidad, y sobre todo la de la clase marginada, eso sólo ha sido la elegante y quimérica esperanza, el rudo engaño y, lo más grave, es que en esa realidad sólo se ha de imponer la ignorancia de que en esta situación de permanente riesgo, lo que urge ante todo es reflexionar y colectivamente entender respecto del modo o, como ya se dijo: del proceso con el que seguramente se puedan controlar o disminuir los cíclicos y desastrosos efectos de ese desastre humano (que con la famosa "reconstrucción", sea probable que se repitan en el siguiente sismo). En donde también es posible, que participen activamente los aparentemente asertivos arquitectos, también ignorando plenamente y sin tener dudas, en el desempeño de sus hermosos y participativos diseños o proyectos cuyos diseños podrían llegar a ser lo verdaderamente arquitectónico de las viviendas reconstruidas, (antes colapsadas), los óptimos lugares, los adecuados espacios que han de ser para, humanamente vivir. Y bueno que en esa desastrosa circunstancia, es claro que lo urgente debe ser la restauración, la restitución o el rescate de lo afectado, de la pérdida total de la vivienda.

Sin embargo, para una verdadera reconstrucción y un indispensable proceso preventivo, habría que preguntarse ¿si, precisamente en el proceso del diseño, como proceso que ha de anteceder, guiar y sustentar al de la re-construcción o la edificación, se deberá de reflexionar y con ello a su vez prever la exigencia de la cualidad y el atributo preciso (a veces no entendido) de lo arquitectónico, tomando en cuenta la presencia de los seres humanos para que éstos sean considerados por los arquitectos para lograr, fundamentalmente la producción de la consecuente edificación, resultado de ese su diseño y que, eso termine siendo un sólido y macizo objeto contenedor de lo espacial, definitivamente usable y habitable (reflejo del firmitas vitruviano), bien previsto, calculado estructuralmente y, *durable* en el sentido de una consecuente y cuidada duración propia de la extensión temporal de la vida humana.

Pero, más allá de estas dudables y tentadoras teorizaciones; creo que debemos de seguir revisando lo propuesto, para afianzar y afirmar un poco más a la misma "asertividad del arquitecto", su afirmativo y decisivo entendimiento en el campo del conocimiento de la producción de lo arquitectónico. Tomando especialmente en cuenta a las diversas y rudas "situaciones de riesgo" y, al conocimiento confiable (posible producto de la responsabilidad de la institución educativa), de los diversos aspectos que constituyen ese temible riesgo y de su previsibilidad. Con esto debemos de reiterar que no solamente es alta prioridad el hecho de colectivamente trasladarse y didácticamente disponerse al desempeño pragmático de una simple labor de dudosa ayuda y auxilio de los afectados, en el mismo sitio del desastre; sino que, además de eso, se deberá, más bien observar, pensar, descubrir, acuciosamente cuestionar y llegar a entender que los aspectos básicos de esos temibles riesgos, como los de los sismos o los de los huracanes y los ciclones, si bien no han sido precisa y mecánicamente previsibles, al menos normalmente acaecen y llegan a ser

aparentemente consecutivos y algunas veces hasta cíclicos (fácilmente se llega a decir que: cada año es de esperarse un huracán o que por cierta vibración del suelo sea muy probable que tiemble). De manera que, en referencia a la interpretación de una cierta fenoménica constancia en su comportamiento desastroso, estos aspectos riesgosos, bien podrían ser definidos o entendidos como algo gradual y posiblemente previsible y en mucho generador de una posible y noble labor preventiva y asertiva de diseño y edificación estructural arquitectónica y consecuentemente de una deseable o posible situación de franca disminución de los desastrosos efectos.

Finalmente, ya "a toro (y riesgo desastroso), pasado" y, con los antecedentes de eso, ignorados y hasta olvidados; entonces, lo que se propone en referencia inmediata a la dolorosa pérdida, es que se formen las brigadas visitadoras de los sitios colapsados; que se organicen los centros de acopio de los alimentos y las medicinas, que se liberen los donativos corruptibles y que, hasta se animen y se dispongan los arquitectos, diseñadores apenas aprendices, oportunos, espontáneos y lamentablemente escasos de la sólida y necesaria asertividad; con la que se ha de imponer, por una parte, la presencia de una esperanza nebulosa, una muy fragilizada solidaridad y, por la otra, el inconsciente desconocimiento colectivo o la franca ignorancia de lo causal de estos efectos desastrosos. Y, en esa ruda "situación de franco riesgo" y destrozo acaecido, es notable que, con rapidez y solamente se produce una escasa o vaga visión colectiva y un ambiente raro, en el que consecuentemente se impone una poderosa cultura de desconfianza, temor y de una revisable actitud de frágil entendimiento respecto de lo complejo o imposible de la reconstrucción; generadora de una holgada y quebradiza asertividad por parte de los arquitectos y los diseñadores y, productora por parte de las comunidades afectadas en esa situación, de una extraña y abstracta *resiliencia* adobada de heroicas y filantrópicas actitudes de adolescentes escolares y posturas salvadoras, aliviadoras de la intensa frustración, el desánimo y, el auto abandono propio de la desesperanza y la ruda y desastrosa depresión.

De la previsión del riesgo, la consecución de la asertividad, la firmeza y lo arquitectónico

Como para reiterar y de veras entender, en este sentido (y sobre todo, en el de los arquitectos diseñadores asertivos), que lo substancialmente importante ha de ser la existencia lograda de la espacialidad de un entorno construido, habitable y usable (en la extensa o limitada temporalidad de lo vivo), ya habitado o, habituado, para producir y garantizar la ineludible y necesaria opción de, con ello seguir viviendo considerando sobre todo, en relación a eso, cuando ese temible riesgo suele acaecer inesperada e imprevisiblemente y, de pronto, en unos instantes, es que ese entorno construido, al no llegar a ser estructuralmente firme, durable (también en el sentido de la duración temporal de lo vivo) y, resistente; en ese instante, producto de ese riesgo despiadado, se colapsa y desaparece totalmente; destroza física, cultural y emocionalmente a ese ser humano, desaparece a su habitador o, lo que también es brutalmente desastroso, si no se muere; es que lo deja en la nada, en la peor de las inopias, en la más incómoda de las intemperies o las soledades colectivas, en la peor de las carencias, al haber perdido, también el indispensable lugar de su vivienda, el lugar que, esencialmente es el más habitable y, vivible, su dormitorio; el sitio donde ha de,

con seguridad, poder atender, resolver y cumplir con, la implacable, inevitable y cotidiana demanda biológica, fisiológica, homeostática y psicológica de restaurar, al fin del día, el cuerpo físico gastado y, con ello, fundamentalmente el ansioso y convulso cerebro de ese cuerpo humano afectado; en cuya situación desastrosa, lo único que se le exige a ese ser (humano vivo aún) es que pueda, al anochecer, confiado y protegido, relajarse; que disminuya la tensión de su tono muscular, que ya no se mueva tanto y consuma tantas calorías, que se ponga horizontal y que le permita a todo lo vivo de su ser, dejarse adormecer y lo más importante y substancial: desconectarse del ambiente del entorno (que es lo mismo que el poder dormir y el soñar), apagar o cerrar plenamente su liga natural orgánica sensoria y perceptual con ese, ahora destrozado ambiente, ese caótico entorno, frágilmente construido y colapsado y, lo más probable, aún riesgoso y; que eso representa finalmente a la peligrosísima situación en la que, ese ser, ha de estar muy cerca de lo que puede ser la temible finitud humana.

Y, frente a la gravedad de esa situación de riesgo, seamos consecuentes y reconozcamos que puede ser natural que eso suceda, hasta en las mejores instituciones educativas; en las que, también, a veces no se llega plenamente a entender que no se entiende cómo es que, didácticamente se deberá forjar la correcta asertividad para, plenamente atender constructivamente y en adecuada previedad a las diversas situaciones de riesgo. En este sentido, véase respetuosamente, cómo nuestra máxima institución educativa, la UNAM, y en ella la Facultad de Arquitectura, que es el lugar donde se deberán formar los adecuados arquitectos del futuro; ahí (septiembre de 2017), en la Ciudad Universitaria, en la Ciudad de México, muy recientemente, se tuvo que afrontar la imprevisible, catastrófica e inesperada situación de dos terremotos y que, en el sentido del interesante tema de este Congreso y de esta ponencia, deberemos reconocer y observar que: lo que, inmediatamente, después de la superficial percepción del impacto de este sismo, en esa ruda situación, evidentemente desastrosa, en ese ambiente universitario, escolar y académico, se impuso y se dispuso, sin pensarlo mucho, que se debería ir a ver, trasladarse, organizadamente moverse en riguroso brigadeo para estar en la evidencia (probablemente pedagógica) del sitio de los desastres o los destrozos de las dudosas edificaciones, los deleznable entornos o las frágiles viviendas contenedoras de las espacialidades donde habrán vivido muchos seres humanos o debieron de vivir (debieron haber permanecido vivos adentro de ellas). De todo eso, observamos que los movilizados, viajeros estudiosos de esta Facultad de Arquitectura y, sobre todo algunos de los activos profesores que, básicamente fueron a ver, sin prever para qué o qué cosa deberían observar y, que, desde luego lo hicieron sin ninguna asertividad cognitiva, con lo que, en general sólo manifestaron no haber precisamente visto y quizás entendido cómo es que, inmediatamente después del efecto primario del sismo, lamentablemente algunos edificios y multitud de viviendas estaban efectivamente prontas a colapsarse o, ya en el suelo y, que eso debería de haberse interpretado como el signo más representativo de lo fatal de este evento, en tanto que, ahí estaría aún, o sólo habrá estado una multitud de seres humanos vivos, en su calidad de permanentes vivientes habitantes, que aún no han de ser, o ya han sido destrozados, puestos en proximidad al término de la vida o privados plenamente de ella y/o, que lo más rudo y hasta macabro fue, que sigan vivos o medio vivos, pero que su espacialidad trascendental esté vulnerada, golpeada o perdida, que en lo que fue su vivienda ya no se ha de encontrar aquel entorno donde ha de lograr, cotidiana o circadianamente restaurarse, reponerse, dormir y soñar y, seguir permaneciendo vivos, mejorar, aumentar o rescatar su eminente resiliencia para mantenerse en el camino de la vital y humana producción de sí mismo.

De todas maneras, deberá de revisarse críticamente, más en detalle y respetuosamente, al activo

y seductor afán, académico y didáctico (para esas circunstancias de esta institución educativa), del desempeño de una curiosa solidaridad arquitectónica. Y en esto deberá saberse bien que al decidir visitar físicamente al lugar del desastre sísmico, en rigor, algunos brigadistas, académicos, alumnos y maestros asistentes, manifestaron sinceramente “no saber nada” de esto; lo que debe representar que esta (como muchas otras), institución de alto desempeño didáctico (sobre todo en la formación de los arquitectos), también ha de tener que decidir, hacerse responsable y consciente colectivamente para saber del nuevo entender, respecto de la urgente y necesaria asertividad que deberá caracterizar el desempeño del arquitecto diseñador que. Pues éste tiene que producir y lograr, con eso, a su vez deberá de saber cómo conocer, firmemente, muy cercano a la certeza y, habilitarse o adiestrarse para, con su desempeño lograr e intervenir muy preventivamente en la disminución y la amortiguación de los indeseables y desastrosos efectos de los sismos y, saber aprovechar y alentar la natural resiliencia de esos seres humanos vivos, lamentablemente afectados. Y, deberá verdaderamente entenderse que todo eso, si no se atiende, finalmente ha de representar a una fatídica tragedia, generada por la simple y desastrosa incapacidad para la producción de una acción, necesariamente preventiva, naturalmente adjudicable a la presencia activa de los arquitectos y diseñadores de los proyectos ejecutivos (a los que, fácilmente se les adjudica el mérito, el reconocimiento y el prestigio de la producción total de las obras), además de los constructores y, los edificadores. Cabe mencionarse que todos, en algunas ocasiones hemos sido los posibles profesionales carentes de la mínima asertividad, necesaria y los que, en última instancia, fueron los generadores naturales humanos de los fatales riesgos, producto de la fragilidad, lo deleznable, lo escasamente durable, lo rompible, lo quebrable y, en general lo escaso o carente de firmeza, de dureza, de resistencia y lo que a su vez ha de producir la grave situación del riesgo y de los efectos del desastre. Lo cual puede aunarse a los desastres naturales y climatológicos o la misma temible, e indeseable movilidad del subsuelo, que ha de ser el lugar en el que se sostiene, fijan y se cimentan las dudablemente arquitectónicas edificaciones ocasionalmente contenedoras de las espacialidades habitables en las que, sin duda alguna, se ha de permitir y asegurar la permanente, vivida, magnífica y necesaria producción de lo humano del ser humano y, consecuentemente la correspondiente producción humana de lo arquitectónico.

Finalmente, me parece importante decir que, como producto de un reciente trabajo académico de investigación y diseño arquitectónico e industrial, —realizado por un colectivo grupo de alumnos y maestros de la Facultad de Arquitectura de la UNAM, asociado al CONACyT y al INIFED—, sobre el problema: los Emergentes efectos alteradores de las situaciones de riesgo propios de los desastres naturales y humanos en la Infraestructura Educativa del país, surgió la proposición de un “Sistema de Infraestructura Educativa Integral Emergente Multi-región” y se encuentra próximo a publicarse.

Referencias

- ESTRADA, R. “¿Qué es la resiliencia y cómo se contrute en México”, en *El Financiero*, 24 de enero de 2018. Consultado en: <https://www.elfinanciero.com.mx/nacional/como-se-construye-resiliencia-en-la-cdmx-que-una-a-la-comunidad>
- Gaceta UNAM*. Número 4971, Del 14 de junio de 2018, p. 3. Consultado en: <http://acervo.gaceta.unam.mx/index.php/gum10/issue/view/5193>
- Gaceta UNAM*, núm. 4909, pp. 3-5. Consultado en: <http://acervo.gaceta.unam.mx/index.php/gum10/issue/view/5126>

Fragilidad urbana, fragilidad humana



Carlos Ríos-Llamas

Universidad De La Salle Bajío

Resumen

Las catástrofes producidas por fenómenos naturales obligan a pensar en la vulnerabilidad de las ciudades. Por un lado, el aumento de la urbanización y la concentración demográfica en las ciudades no solamente eleva el número de víctimas, sino que pone en evidencia la insuficiencia de la infraestructura urbana para la atención de los desastres. Por otro lado, el desastre suele presentarse de forma localizada, de manera que afecta más en las zonas urbanas donde los habitantes adolecen de respuestas en términos económicos, sociales y de protección física. Se reconstruyen los conceptos de fragilidad y vulnerabilidad desde un análisis general de la vivienda social en Guadalajara y la multiplicación de fraccionamientos populares que alternan las inundaciones del verano con la miseria diaria y la baja calidad del transporte. Este documento pretende cuestionar al urbanismo desde la noción de fragilidad espacial, para evidenciar las lógicas neoliberales que se ocultan en la gestión contemporánea del territorio. Desde esta perspectiva, los desastres naturales no hacen sino poner al descubierto los mecanismos de polarización social y eliminación de los habitantes urbanos más frágiles.

Palabras clave: fragilidad, vulnerabilidad, riesgo, fraccionamiento popular.

Introducción

La fragilidad humana, en primer lugar, está relacionada con las dinámicas socioespaciales que se materializan en la ciudad en forma de espacios excluyentes o con formas de integración desigual (Bayón, 2015). No se puede negar que las desigualdades sociales tienen una implicación espacial y un referente sobre el territorio. De acuerdo con el análisis de Young (1990) sobre la injusticia, ésta no debe ser vista desde los modelos de distribución de la riqueza, los ingresos u otros bienes materiales; más bien, y desde aspectos como la cultura, la toma de decisiones y la distribución del trabajo, es necesario tomar en cuenta otras dimensiones como la política, además de la organización institucional, la acción pública, las prácticas y hábitos sociales, así como la producción cultural de significados. En contraparte, Young entiende la injusticia como un resultado de dos condiciones sociales: la opresión y la dominación (1990: 37-63). La dominación se refiere a las condiciones institucionales que inhiben a la población para participar en la determinación de sus propias acciones, o las condiciones de sus actos. La opresión, por su parte, se relaciona con la inhibición de algunos grupos sociales para desarrollar y ejercer las capacidades, al mismo tiempo que expresar sus propias necesidades, pensamientos y sentimientos. Según la autora, la opresión puede tomar 5 formas combinables: 1) la explotación (ligada al sistema capitalista y la pérdida del reconocimiento colectivo), 2) la marginalización (exclusión del empleo y de la vida social), 3) la ausencia de poder (exclusión en la toma de decisiones), 4) el imperialismo cultural (ligado a la invisibilidad de un grupo y la universalización de formas culturales del grupo dominante), y 5) la violencia colectiva (que se convierte en una práctica social aceptable).

La justicia socioespacial, en este sentido, se inscribe como una oportunidad de análisis que permite el diálogo entre la geografía y los asuntos sociales. Varios autores como David Harvey (2008) y Alain Musset (2010) acercan los planteamientos teóricos sobre la desigualdad a sus componentes urbanos y su materialización en el espacio tiempo de las ciudades. Se pueden plantear al mismo tiempo la pregunta sobre los procesos que producen la segregación socioespacial y la pregunta por la injusticia de los efectos producidos por la situación de segregación urbana. En este sentido, la justicia se convierte en un referente para la mayoría de las políticas que impactan sobre el territorio, y todos los procesos de urbanización se tejen con la búsqueda por la justicia socioespacial. Los paisajes obesogénicos, por ende, visibilizan la desigualdad en la distribución de los riesgos y los determinantes sociales en el ensamble urbano, y apuntalan la obesidad como uno de los fenómenos ligados a la movilidad social en los modelos actuales de urbanización.

La noción de vulnerabilidad, así como la de justicia espacial, implica una gran diversidad de abordajes que se pueden integrar desde los estudios de las desigualdades urbanas. No obstante, y desde el enfoque de los riesgos, la vulnerabilidad y sus componentes de injusticia y vulnerabilidad social se concentran sobre todo en la mayor exposición de algunos territorios frente a las catástrofes. Además, es necesario analizar, más allá de las condicionantes demográficas y los factores físicos del territorio, los modos de organización social y la manera como los grupos humanos responden a los acontecimientos provocados por fenómenos naturales.

Los desastres “naturales” han sido conceptualizados como un resultado incontrolable de las fuerzas de la naturaleza. En este sentido, tanto las inundaciones como los terremotos y otra suerte de eventos se piensan como inevitables tanto en su origen como en sus consecuencias. Sin embargo, el desastre no tiene únicamente un componente azaroso e imprevisible, sino que pone en evidencia la fragilidad de los sistemas de protección que ha reproducido el ser humano. Entre estas técnicas y formas de responder a un fenómeno natural, muchas dependen de las condiciones sociales en las que se desenvuelven los habitantes en su vida ordinaria. Robert Castel, por ejemplo, se interesó más en los sistemas de protección social que en la vulnerabilidad (Martin, 2013), en su obra *La inseguridad social ¿Qué es estar protegido?* (2006), Castel da la vuelta a las clásicas explicaciones de las desigualdades desde el riesgo y propone un análisis desde los sistemas de protección. En efecto, las explicaciones habituales suelen poner el acento en el riesgo que experimentan los emplazamientos o las sociedades, pero la vulnerabilidad tiene su contraparte en la capacidad de respuesta de las estructuras sociales. La fragilidad de las redes de protección, entonces, es definitiva para entender el desastre, que se produce no solamente por un evento de la naturaleza, sino por la poca capacidad de respuesta frente a lo imprevisible.

Si los desastres no ocurren en todos los lugares, ni son de la misma intensidad para todos, es precisamente porque más allá de la irrupción de un evento catastrófico están las estructuras de protección frente al mismo. Así, no es lo mismo que ocurra un temblor o una inundación en una zona habitacional de élite, en comparación del impacto que tendría en los asentamientos irregulares o de vivienda social. Se puede decir, entonces, que no todos los riesgos terminan en desastre y que no todos los grupos sociales los sufren de la misma manera.

Los procesos sociales generan una exposición desigual frente a los riesgos. Algunos habitantes de las ciudades serán entonces más frágiles frente a los peligros de esta suerte de eventos. Un

elemento fundamental, además de la organización social y del capital cultural de las personas, es la condición física tanto del entorno en que habitan como de su propio cuerpo. Desde este ángulo, la fragilidad del espacio puede replicarse en la fragilidad de un cuerpo enfermo o anciano, cuya exposición al riesgo sería mayor que la de un adulto promedio.

Las relaciones sociales, por otro lado, implican también un cierto grado de protección o de inseguridad frente a los fenómenos naturales. En un enfoque más social, como el que se pretende en esta conceptualización, la mitigación de los riesgos implicaría un trabajo concentrado en la multiplicación de estrategias para reducir las fragilidades urbanas; es decir, una serie de transformaciones de carácter sociopolítico y socioeconómico que irían desde el combate a la precariedad urbana, refuerzo de los sistemas de protección y promoción de redes de organización, hasta la participación social.

Desde este enfoque la fragilidad, al igual que la vulnerabilidad, tendría dos ángulos: "una cara exterior del riesgo [...] a la que todos los individuos están sujetos, y una cara interior que sería la indefensión entendida como la falta de recursos para resistir y sobreponerse a las pérdidas" (Schröder-Butterfill y Marianti, 2006: 11). A partir de tal perspectiva, la comprensión de la fragilidad y las metodologías para medirla implicarían la construcción de una serie de indicadores sobre las estrategias de prevención del desastre y la posibilidad implementarlas. En definitiva, la vulnerabilidad frente al desastre no es sino el resultado de un proceso continuado de fragilización en el que se inhiben o debilitan las posibilidades de hacer frente a un fenómeno natural que no debería convertirse en catástrofe.

La fragilidad y la vulnerabilidad

Las catástrofes fueron consideradas mucho tiempo como un resultado directo de los fenómenos naturales como inundaciones, terremotos y sequías. Más tarde, esta mirada se vio rebasada al constatar que no todos los riesgos concluyen en desastres y que no todas las personas afectadas reaccionaban de la misma manera. De acuerdo con Schröder-Butterfill y Marianti, la noción de vulnerabilidad es la que mejor ayuda para entender los vínculos entre el riesgo, valorado como una amenaza que proviene del exterior, y las formas de respuesta de los grupos sociales (2006: 10).

Por otro lado, la mayor parte de la literatura anglófona sobre la vulnerabilidad se concentra en sus componentes económicos, como los niveles de ingreso, de manera que la vulnerabilidad relacionan de manera cercana con la pobreza. Más aún, cuando se toman en cuenta factores de carácter espacial como la vivienda, se considera que una persona es vulnerable si sus ingresos son bajos, si su vivienda es de poca calidad o si no tiene acceso a los sistemas de protección social (Martin, 2013:4).

Otros, como Chambers, consideran que la vulnerabilidad es más bien un concepto de carácter "probabilista" porque se determina por la relación de proximidad de un sujeto con un daño (citado por

Schröder-Butterfill & Marianti, 2006: 11). A partir de esta comprensión, la vulnerabilidad se entendería como la resultante acumulada de un conjunto de riesgos que se materializan en el espacio construido. Desde aquí la fragilidad aparece como una mejor alternativa para la lectura de los determinantes socioespaciales que condicionan las posibilidades de respuesta frente a cualquier catástrofe.

La fragilidad urbana puede entenderse desde la capacidad de respuesta frente al riesgo, establecida desde tres elementos principales: la demografía, el espacio y las formas urbanas. En primer lugar, los factores sociodemográficos que se relacionan con la configuración de las estructuras sociales y las calidad de los vínculos entre los individuos; luego, las características del espacio que se determinan por la calidad de la infraestructura y de los servicios públicos; finalmente, la configuración de los espacios y su papel en las dinámicas ordinarias.

Con respaldo en el esquema de Schröder-Butterfill y Marianti (2006), se considera que un análisis de la exposición, las amenazas, los vínculos sociales y los entornos ayudaría a construir de mejor manera una perspectiva socioespacial de los riesgos y de la fragilidad de los sistemas urbanos. Desde un abordaje socioantropológico de la problemática del riesgo, y a partir de un caso específico de catástrofe: las inundaciones ocurridas en varios fraccionamientos populares del sur de Guadalajara en 2016, se establece un análisis de los componentes de la fragilidad urbana y la vulnerabilidad de los habitantes en la zona. En el escenario específico de la colonia Lomas del Sur, y con un acercamiento a la vida ordinaria de los habitantes, se reflexiona en las implicaciones del urbanismo desde la exposición, las amenazas, las resistencias y las consecuencias.

Exposición: el entorno construido

La colonia Lomas del Sur es uno de los fraccionamientos populares resultado del crecimiento urbano descontrolado de Guadalajara en la primera década del siglo XXI. Aunque las primeras construcciones de viviendas datan de 2002, la preventa de las casas implicaba que muchos comenzaran a pagar el crédito inmobiliario sin haber visto la mínima tarea de construcción. De hecho, algunos vecinos recuerdan cómo la primera visita al sitio era simplemente para indicar, en medio de matorrales y estancamientos lodosos, dónde sería su buena casa. Comprar en preventa, cuando la inmobiliaria no ha tocado físicamente el sitio, aseguraba un costo casi por la mitad de los precios de viviendas terminadas.

El problema de encharcamientos y nacimientos de agua es anterior a la construcción de casas en Lomas del Sur. Algunos que trabajaban en la constructora, y que hoy viven en el fraccionamiento porque consiguieron facilidades de pago, recuerdan cómo se colaban las cimentaciones sobre nacimientos de agua. Esto explica cómo, una década después, vecinos como Don Pedro, siguen año con año reparando los rincones de su casa por donde resurge la humedad. En efecto, Don Pedro es un habitante de Lomas del Sur desde que se construyó el fraccionamiento. Vive en una casa pequeña, de una planta como todas las del fraccionamiento, y en dos recámaras se acomodó con su esposa y sus dos hijas, una de las cuales es madre soltera con un niño de no más de cinco años.

Don Pedro trabaja para IBM, en Guadalajara. Todos los días debe desplazarse hasta la ciudad en su auto siempre en reparación. Para pagar la gasolina se organizan y se van juntos tres vecinos de la misma calle. Eso les permite aminorar los costos y llegar temprano al trabajo. Pero IBM no da días de descanso porque trabajan con contratos cortos que se renuevan cada 4 meses en promedio. Ninguna seguridad de ingreso económico más allá de estos periodos de contratos intermitentes. La esposa de Don Pedro repara ropa. Algún zurcido o bastilla semanal le alcanzan algunos pesos, pero esto no lo considera como un empleo. La economía de subsistencia también requiere un horizonte próspero para reeditar, y en Lomas del Sur lo que se acumulan son capas de miseria en diferentes manifestaciones.

A sus más de sesenta años de edad, Don Pedro debe seguir trabajando para cubrir tres gastos esenciales: sostener a su familia, seguir pagando el crédito de su casa, y reparar constantemente los desperfectos de la vivienda y del auto. Él no acumula dinero para vacaciones, no le alcanza para eso. A veces tiene que decidirse entre pagar el crédito o reparar las salidas de humedad en el piso y en el techo de su casa, para evitar que le dañe los muebles. Por fortuna, como él considera, tiene un vehículo en qué moverse y eso le facilita el trabajo. El resto de la población de Lomas del Sur debe tomar camión y transbordar hasta dos veces para ir a trabajar todos los días.

Amenazas: las situaciones de riesgo

Lucía habita en una ladrillera contigua a Lomas del Sur desde hace años. Sus tres hijos, una niña de secundaria y dos niños de 8 y 10 años, viven con ella en una humilde construcción de láminas, de una sola pieza, y con piso de tierra. Los cuatro trabajan: Lucía recicla cartones y botellas, su hija vende nopales casa por casa, y los dos niños trabajan todo el día haciendo ladrillos.

La vivienda de Lucía y de sus hijos es de materiales que se fueron reciclando poco a poco. Un espacio multiusos, cubierto con restos de lámina, maderas y plásticos, sirve como cocina, salón y dormitorio. La vivienda no tiene piso y el único vano establecido, aunque haya agujeros por todos lados, es el de la puerta de madera sobre puesta que se ata con un cordón para cerrarse.

El día 2 de octubre de 2010 el gobierno del municipio de Tlajomulco reportaba una situación de contingencia para muchas colonias que se habían inundado tras fuertes lluvias (Gobierno de Tlajomulco, 2016). Pero la inundación impacta de manera mucho más importante a familias como la de Lucía, cuya vivienda y pertenencias se pierden casi por completo. Las lluvias que persistieron por más de 48 horas afectaron a 10 colonias y fraccionamientos de manera grave, y a otros 13 con daños importantes. Además de las inundaciones se presentaron varios derrumbes en la zona, con afectaciones importantes a las viviendas.

Como puede notarse, el caso de Lucía frente a esta catástrofe es radical: pérdida de vivienda y refugio con algunos amigos. Además de la fragilidad urbana y la débil protección que significan la infraestructura y servicios, la situación de Lucía y sus hijos frente a la crisis refleja la mayor

exposición de algunos individuos frente a catástrofes como la ocurrida en Tlajomulco en octubre de 2016.

Resistencias: los vínculos sociales

Por otro lado, para la comprensión más equilibrada de la fragilidad urbana es importante considerar que la débil protección que aporta la ciudad se suele compensar por medio de los vínculos sociales que soportan a los seres humanos más frágiles. Aunque el costo suele ser elevado en términos de la calidad de vida, muchas mujeres de Lomas del Sur combinan el cuidado de los hijos, adultos y enfermos con las tareas domésticas y el trabajo nocturno. Las redes de vecinos y los encargados de calle están al tanto de las problemáticas como la falta de agua, de luz eléctrica y otros servicios que se interrumpen con frecuencia.

El estudio de la fragilidad, entonces, debe poner también atención no solamente en las condiciones físicas del entorno urbano así como en las características de las amenazas y riesgos, sino en las maneras de organización de los individuos para movilizar los recursos materiales y sociales como estrategia para hacer frente a los desastres. Retomando a Castel, muchas veces “los individuos no son capaces de resistir por sí solos”, les hacen falta apoyos y protecciones que aseguren su futuro y el de sus seres queridos (citado en Martin, 2013: 4).

Desde esta perspectiva, indica Martin, la vulnerabilidad puede pensarse desde una doble fragilización: la fragilización del empleo con el que se asegura la obtención de recursos materiales, y la fragilización de los vínculos sociales relacionados con la inestabilidad de las familias (Martin, 2013: 6). El problema de los espacios como Lomas del Sur, en este sentido, es que los fraccionamientos populares suelen integrarse a partir del vecindario de individuos que no se conocen y que muchas veces no alcanzan una buena integración por múltiples desavenencias socioculturales. Además, la desorganización social se ve reforzada con la emergencia de vandalismo que se vuelve cotidiano en un territorio donde más del 50% de las viviendas han sido abandonadas.

Las consecuencias: informalidad, insalubridad e injusticia espacial

La fragilidad no implica únicamente un estado temporal, sino que se reproduce a lo largo de la vida como condicionante que limita las oportunidades de movilidad social. Si se considera, por ejemplo, la débil infraestructura de transporte de Lomas del Sur y la necesidad de la población de desplazarse todos los días hasta Guadalajara para ir a trabajar, se puede entender cómo los ha-

bitantes, que invierten hasta cinco horas diarias en desplazamientos, pierden las posibilidades de realización personal y social que se podrían desarrollar en estos momentos. Por otro lado, la insuficiencia de espacios educativos, así como la falta de servicios de salud y de abasto de alimentos, condicionan la vida ordinaria de todos los hogares de una manera más fuerte que quienes viven en fraccionamientos similares pero dentro de la mancha urbana de Guadalajara.

Las resultantes de la fragilidad urbana que se manifiesta, tanto en la morfología como en la carencia de infraestructura y servicios públicos en Lomas del Sur, derivan en problemas como la informalidad y la inseguridad. De hecho, muchas de las viviendas que fueron abandonadas por sus propietarios originales que dejaron de pagar el crédito, han sido hoy vandalizadas o invadidas por familias que se establecen en ellas a sabiendas de que no son suyas y que nunca tendrán un comprobante válido del domicilio que les acredite, por ejemplo, para los servicios públicos y programas de asistencia social. Otras casas han sido invadidas para criar perros, para entrenamiento de box, o permanecen llenas de hierbas y basura porque nadie se les acerca. La inseguridad en medio de estos paisajes decadentes es un problema de todos los días, pero que se conjuga con falta de alumbrado público y la presencia de animales callejeros.

Las consecuencias de la fragilidad urbana, por lo tanto, se tejen con la vulnerabilidad social y aumentan la exposición de los individuos frente a los eventos naturales que afectan los territorios como las inundaciones, los terremotos y sequías. Las desventajas de los habitantes de zonas urbanas de precariedad como los fraccionamientos se van acumulando poco a poco y las amenazas también se multiplican. De esta manera se hace evidente que la afectación de los desastres tiene un componente eminentemente sociourbano que debe ser estudiado desde las dinámicas sociales y las configuraciones del espacio.

Conclusiones

Considerando la fragilidad como el componente físico y visible con el que se presentan las ciudades, que además se refuerza con la calidad de los vínculos sociales, la exposición de los habitantes urbanos frente a los fenómenos naturales está condicionada por una serie de factores que se relacionan con la configuración del espacio y con la organización de la sociedad. En los fraccionamientos populares donde habitan los grupos sociales de mayor precariedad, las catástrofes ocurren con mayor intensidad porque se van acumulando una serie de problemáticas que aumentan el riesgo y debilitan las redes de protección social.

Por otro lado, es fundamental hacer notar la importancia de las estrategias del urbanismo para prevenir los desastres y mitigar los riesgos, que son socialmente producidos pero que se viven de manera individualizada a partir de las condiciones físicas sociales de cada persona. La armonización de políticas urbanas con la protección social, por ejemplo, podría reforzar las estrategias familiares y fraternas con que se suele responder ante las situaciones desastrosas, de tal manera que se genere una plataforma de resistencia que facilite a los habitantes cuando deben sobreponerse a un evento azaroso.

Sobre todo, resulta imperativo insistir en los abordajes socioespaciales de los riesgos que se viven en las ciudades y en la revisión constante de los conceptos con los que se piensa y se actúa en el mundo contemporáneo. Desde este análisis, por ejemplo, se hace evidente la importancia de incluir los aspectos territoriales en la comprensión de la fragilidad y la vulnerabilidad humana que queda expuesta frente a los peligros como inundaciones o terremotos que exhiben las carencias de los sistemas urbanos y políticos para proteger a la población.

Referencias

- BAYÓN, M. C. (2015). *La integración excluyente: experiencias, discursos y representaciones de la pobreza urbana en México*. México: UNAM/Bonilla Artigas.
- CASTEL, R. (2006). *La inseguridad social ¿Qué es estar protegido?* Buenos Aires: El Manantial.
- GOBIERNO DE TLAJOMULCO (2-10-2016). Tlajomulco se mantiene en contingencia por inundaciones, *Tlajomulco*. Consultado en: <https://tlajomulco.gob.mx/prensa/tlajomulco-se-mantiene-en-contingencia-por-inundaciones>.
- HARVEY, D. (2008). *Géographie de la domination*. París: Les Prairies Ordinaires.
- JAILLET, M-C. Y ESCAFFRE, F. (2014). Les fragilités des métropoles en développement. *Urbanisme*, no. 50, pp. 34-38.
- MARTIN, C. (2013). Penser la vulnérabilité. Les apports de Robert Castel. *Alter: European Journal of Disability Research / Revue européenne de recherche sur le handicap*, vol, 7, no. 4, pp.293-298. Consultado en: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00915581/document>.
- MUSSET, A. (dir.). (2010). *Ciudad, sociedad, justicia: un enfoque espacial y cultural*. Mar del Plata: Eudem/Universidad Nacional de Mar del Plata.
- SCHRÖDER-BUTTERFILL, E. Y MARIANTI, R. (2006). A framework for understanding old-age vulnerabilities. *Ageing & Society*, no. 26, pp. 9-35.
- VELTZ, P. (2014). La métropole, oui, mais... *Urbanisme*, núm. 50, pp. 10-12.
- YOUNG I. M. (1990). *Justice and the Politics of Difference*. Princeton: Princeton University Press.

Gestión del riesgo en la colonia Ramblases de Puerto Vallarta



Humberto Muñoz Macías

Centro Universitario de la Costa

Jorge Ignacio Chavoya Gama

Centro Universitario de la Costa

Resumen

Las colonias del oriente de Puerto Vallarta, comparten su exposición a diversos riesgos como: sufrir desprendimiento de laderas, arrastre por la creciente de los arroyos producido por lluvias torrenciales de corta duración o por lluvia de baja precipitación pero de duración prolongada. La mayoría de estas colonias se fundaron sin cumplir la normatividad municipal, es decir, sin la autorización de la dirección de desarrollo urbano del municipio y, en consecuencia, son muchas las amenazas que los asechan por la aparición de algún agente perturbador. Las colonias que se encuentran en esta zona de pie de monte, son las siguientes: Colonia Volcanes, Lomas de San Nicolás, Jardines del Pedregal, Vista del Mar, Joyas del Pedregal, Playa Grande, Linda Vista al Océano, Jardines del Mar, Primavera, Campestre las Palmas, Ramblases, Bugambilias, La Herradura, El Caloso, Canoas, Las Peñas, Buenos Aires y Paso Ancho, por lo tanto, de estas se seleccionó a la Colonia Ramblases como representativa de la problemática que les es común al grupo de colonias referidas.

Palabras clave: desastres naturales, Puerto Vallarta, previsión, irregularidad.

“Nuestra meta debe ser lograr equilibrio nuevo y dinámico entre la sociedad, las ciudades y la naturaleza. La educación y la innovación son las fuerzas que nos conducen a una sociedad sostenible. Ciudades bellas, seguras y equitativas están a nuestro alcance.”

Rodgers.

Las colonias del oriente de Puerto Vallarta, comparten las mismas características de exposición al riesgo de sufrir desprendimiento de laderas, arrastre por la creciente de los arroyos producido por lluvias torrenciales de corta duración o por lluvia de baja precipitación pero de duración prolongada. La mayoría de estas colonias se fundaron sin cumplir la normatividad municipal, es decir, sin la autorización de la dirección de desarrollo urbano del municipio y, en consecuencia, son muchas las amenazas que los asechan por la aparición de algún agente perturbador. Las colonias que se encuentran en esta zona de pie de monte, son las siguientes: Colonia Volcanes, Lomas de San Nicolás, Jardines del Pedregal, Vista del Mar, Joyas del Pedregal, Playa Grande, Linda Vista al Océano, Jardines del Mar, Primavera, Campestre las Palmas, Ramblases, Bugambilias, La Herradura, El Caloso, Canoas, Las Peñas, Buenos Aires y Paso Ancho, por lo tanto, de estas se seleccionó a la Colonia Ramblases como representativa de la problemática que les es común al grupo de colonias referidas.

Por la información y cartografía existente, en diferentes dependencias, sobre la colonia Ramblases, por los trabajos de investigación elaborados con anterioridad por diferentes instituciones, debido a los procesos de gestión que se han realizado y que determinaron la regularización y posterior incorporación además de considerar, de inicio, que existen dos tipos de riesgo natural que afectan al asentamiento, es por lo que se decidió el estudio de este asentamiento como representativo de los asentamientos irregulares en Puerto Vallarta.

Las colonias tienen su historia particular y una fundación distinta ya que al crecer la población, se fueron fundando iniciando al oriente de la colonia Emiliano Zapata, conocida como Viejo Vallarta, siguiendo la ribera del río Cuale, luego continuaron hacia el norte bordeando las últimas estribaciones de la Sierra Madre Occidental, presenta una zona de palmar que funciona como amortiguamiento al medio natural; el último asentamiento de estas características, en el extremo norte, es la Colonia Volcanes desde el año 2002 y la Ampliación Colonia Volcanes. La mayor parte de las áreas urbanizadas de Puerto Vallarta corresponden a la propiedad privada, alcanzando un porcentaje de

47% sin importar que la procedencia de esta fuera ejidal en su mayoría, ya que el Fideicomiso Puerto Vallarta se fundó con más de 1700 hectáreas expropiadas al núcleo ejidal Puerto Vallarta.

La Colonia Ramblases, se encuentra a una altura que va de los 30 msnm a los 80 msnm, tiene una superficie aproximada de 43.5 hectáreas, y tiene como límites: al norte las calles Puerto Las Peñas, Puerto San Blas, Av. Puerto Tampico, Gladiola y Nardo, que comparte con la colonia Primero de Mayo, Jardines, del Mar y Primavera parte alta y parte baja; al oriente, la calle Puerto Isla Mujeres, y el área de prevención ecológica de la Serranía; al sur, la calle Puerto Tenacatita, y el área de prevención y conservación AC7); y al poniente, la calle Sonora, de la colonia Campestre Las palmas.

Actualmente cuenta con 83 Manzanas y 1104 lotes de terreno, tanto las manzanas como los lotes, tienen diferentes medidas y linderos, también, la superficie del predio difiere, es decir, no fueron estandarizados a una manzana tipo y un lote tipo, como se acostumbra en los desarrollos residenciales regulares, antes bien, por lo irregular del terreno y sus numerosas pendientes, causes y barrancas, originaron la irregularidad en dimensiones y superficie, encontramos manzanas de 3 predios y otras formadas por un número mayor de lotes, hasta de 37 predios; es importante hacer notar que muchos lotes que contaban con una superficie considerable, han tenido subdivisiones y con esto, han aumentado el número de ellos. Los compradores iniciales, al crecer la familia, subdividen el lote para que los hijos mayores construyan en cada fracción, como muestra de solidaridad familiar, y reforzar la unidad y la fortaleza de la familia como grupo de influencia en la colonia. También el número de manzanas va en crecimiento, ya que no ha dejado de extenderse, es decir, se siguen habilitando y vendiendo terrenos en el extremo oriente del asentamiento por lo que no podemos decir que solo crece en el interior, en la edificación de las viviendas, sino, en el exterior anexando predios y aumentando su extensión, en el número de manzanas y el número de lotes (Imagen I-1).

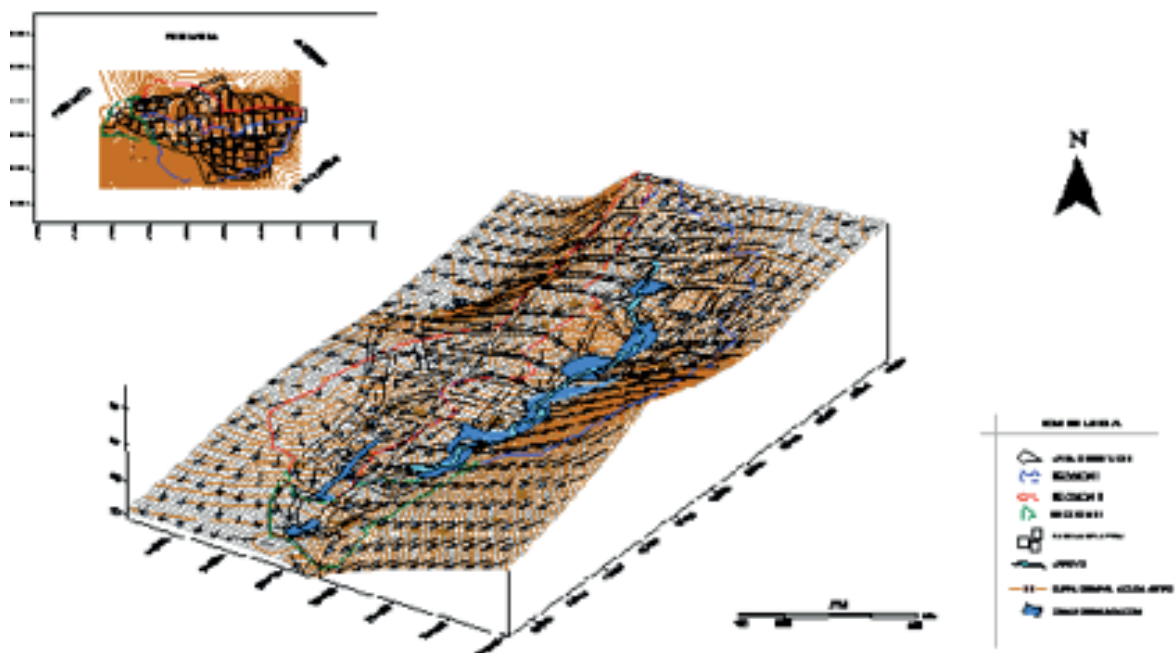


Imagen I-1. Modelo Tridimensional de la fisiografía del territorio de la colonia Ramblases SEAPAL.

En la actualidad la dirección de catastro municipal de Puerto Vallarta, tiene registrados 723 viviendas que corresponde al 65.49% del total de los lotes de la colonia y un total de 381 lotes baldíos que representan el 34.51% del total. Por lo tanto, consideramos que muchos de los asentamientos espontáneos no resuelven el rezago de vivienda de la población, ya que no están exentos de la especulación y el acaparamiento de predios, con el fin de dejarlos en espera de que, al paso del tiempo, aumente de valor y luego vender a mejor precio, sin importar que el predio no cuente con los servicios de infraestructura. El incremento en su valor, lo determina la ubicación y la cercanía del centro de la ciudad, en comparación con los nuevos asentamientos irregulares que se encuentran más alejados, además de la presencia de alguna línea de autobuses urbanos, el incierto inicio de la regularización de la colonia y de la proximidad de la introducción de los servicios de infraestructura.

La introducción de servicios inicia, una vez que la colonia ha sido incorporada, es decir, regularizada por parte de CORETT luego se inscribe en los programas de apoyo federal, como Hábitat de SEDESOL que los realiza en forma fraccionada; esto es, sólo en los lugares en donde el número de vecinos y la densidad de edificación es cercana al 100%, además que la mayoría de los lotes se encuentren ocupados y edificados, de otra manera no se justifica la acción urbanística, según criterios de SEDESOL. Por lo tanto, es común ver que las acciones de introducción de servicios se lleven a cabo en dos o tres cuadras de una calle de la colonia durante un programa anual y que otras cuadras continúen en programas futuros, de acuerdo al aumento de vecinos en el asentamiento y a la inclusión en los programas referidos. Para la inscripción a dichos programas, el asentamiento debe de estar en un grado alto o muy alto de marginación. El índice de marginación es una medida resumen que permite diferenciar a las localidades censales del país según el impacto global de las privaciones que padece la población como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas y la carencia de bienes.

La colonia Ramblases inició en el año 1975 con la llegada de los primeros pobladores, algunos dejaron el centro de Puerto Vallarta por las importantes ofertas de compra-venta de sus propiedades localizadas en lo que hoy se presenta como zona comercial, este fenómeno ocasionó el despoblamiento de la zona del centro histórico de la ciudad, algunos que rentaban viviendas en el centro, al aumentar los costos de las mismas, también dejaron la zona y buscaron alternativas de vivienda, otros más llegaron de otras poblaciones de la entidad, en general, de localidades rurales y de los estados vecinos, sobre todo del estado de Nayarit, con el que continúa la migración pendular de la población; con los desarrollos habitacionales urbanos, en ambas entidades, algunos habitantes van y otros vienen, además por la oportunidad de trabajo buscan estar más cerca de la nueva fuente de trabajo y evitar los desplazamientos y el ahorro que esto representa.

En el año 1983, el Ayuntamiento les otorga nomenclatura oficial, nombre de calles y número de vivienda, sin importar que estas fueran colonias irregulares, aunque ya había algunas viviendas, continuaron las construcciones de las nuevas en forma muy deficiente, sin asesoría técnica de ninguna institución; además, no existían accesos para los vehículos, algunos propietarios de predios empezaron a abrir los accesos con maquinaria, los servicios de infraestructura llegarían mucho tiempo después. Inicialmente ingresó el transporte urbano por lo que se instaló la caseta de destino en el extremo opuesto del asentamiento, lo que alentó a los nuevos vecinos a establecerse de forma definitiva, por la accesibilidad del lugar y la adecuada conexión con el resto de

la ciudad así como los lugares de trabajo y consumo, las rutas de camiones urbanos han favorecido la aparición de asentamientos espontáneos sin servicios, además la relativa cercanía con los equipamientos y servicios determinan las ventajas de establecerse al comparar las ventajas y las desventajas del lugar.

Sin embargo, aun considerando que la balanza incline la decisión de establecerse en el asentamiento, no dejamos de tomar en cuenta que los riesgos y las amenazas del lugar sin servicios ni equipamiento son muy grandes y los habitantes conocen la fragilidad de las condiciones físicas del lugar, la exposición a los peligros que puede desencadenar un fenómeno natural o artificial; es decir, producido o provocado por los propios vecinos. Sin embargo, al multiplicarse el proceso de poblamiento los vecinos aumentan su confianza en la fuerza del grupo, hay un fenómeno de multiplicidad al generalizarse el proceso de poblamiento, (Valdivia y Castillo 2005) además la exposición, por las condiciones del lugar, no es parejo; es decir, algunos habitantes están en un riesgo mayor que otros, por ejemplo, los que se ubican cerca de los cauces de arroyos y los que están en las laderas con pendientes mayores al ángulo de reposo del material que lo constituye y que pueden sufrir arrastres o desprendimientos.

En el año 1994 entró en vigor la regularización de la tenencia de la tierra para Puerto Vallarta, para aquellas tierras ejidales, con asentamientos humanos, que no estaban incluidas en el Fideicomiso Puerto Vallarta. Así fue como se incluyeron numerosas colonias, entre ellas la Colonia Ramblases, motivo por el cual CORETT realizó el levantamiento físico del lugar y la cartografía de las manzanas y predios existentes en cada colonia. Y así inició la contratación de los mismos y llevó a cabo el proceso de expropiación de las parcelas ejidales, y estuvieran en condiciones de escriturar los predios a cada uno de los habitantes que tenían la posesión de los mismos. La colonia Ramblases presentó grandes problemas de límites de linderos y área de terreno, debido a lo irregular del terreno, la necesidad y la capacidad de cada comprador determinó las dimensiones de cada predio. Cuando inició la regularización de CORETT, los colonos ya habían edificado en parte y delimitado su lote, después CORETT verificó cada propiedad para contratar. Aproximadamente desde el año 1996 hasta 2005 se hicieron varias correcciones a los trazos de vialidades y afectaron varios predios en sus medidas y linderos, actualmente, el proyecto del Plan de Desarrollo Urbano (2005) contempla una vialidad primaria en la parte sur y sur-oriente de la colonia que afectará varias manzanas y predios.

Los lotes que se encuentran en zonas de riesgo, no son tomados en cuentas para las acciones de regularización, porque no son aptos para edificación, además de sus características de exposición al peligro, se les pide que los desalojen y no se incluyen en los planos como uso habitacional, por lo cual sus moradores aun algunos trabajos de edificación, pierden lo instalado y la posesión del lote. Cabe hacer notar que algunos colonos delimitaron sus predios con postes y alambre incluyendo parte del cauce o arroyo de temporal, en estos casos la autoridad hizo la corrección de límites y linderos dejando libre los arroyos existentes, por lo que en el plano podemos encontrar varias manzanas interrumpidas por los causes de agua de lluvia y que algunos vecinos, en un inicio, pretendían nivelar y modificar el cauce del agua o que continuara por la calle.

La problemática de un asentamiento irregular es mucha, porque si en los asentamientos planificados en muchas ocasiones en donde los promotores de suelo urbano, por evitar realizar algunos

trabajos de prevención y acondicionamiento que contempla el propio plan de urbanización, cometen errores y quienes pagan las consecuencias son los futuros habitantes de sus desarrollos ya que ellos mismos terminarían ejecutando posteriormente los trabajos omitidos, en los asentamientos espontáneos irregulares, con mayor razón se presentan estas situaciones por la falta del estudio realizado por profesionales y de la supervisión de la autoridad, vemos errores que van de graves a muy graves por la improvisación el oportunismo y la ambición.

Con los procesos de regularización, de incorporación al municipio y luego del suministro de servicios y equipamiento, nuevos vecinos empiezan a llegar, con mayores recursos buscando lotes bien posicionados con vistas lejanas al horizonte que abarquen, sobre todo, la vista del mar con accesos pavimentados servicios de agua potable, drenaje y energía eléctrica para edificar conjuntos habitacionales para renta o venta, pero sobre todo, dirigido a un nuevo grupo de compradores de mayores recursos y que representa un jugoso negocio para ellos; por lo tanto vemos ahora una polaridad en el asentamiento, pues por un lado se encuentran los vecinos iniciales en las zonas de riesgo y con viviendas muy precarias, algunos de ellos, en donde el grupo familiar se fortaleció, han llegado a edificar y transformar la vivienda; por otro, están los nuevos vecinos con recursos que buscan un espacio para vivir o para realizar negocios. Es decir que tenemos grupos de ingresos diferentes y que van desde la clase media alta, clase media, pobres hasta los ubicados en la pobreza extrema. Cabe hacer notar que el Fondo de Desastres Naturales (FONDEN) no apoya con recursos a los asentamientos informales que, paradójicamente, son los más desprotegidos y los estratos menos favorecidos de la población. Solamente el programa Hábitat de SEDESOL fue diseñado para asistir a los asentamientos en condiciones de precariedad y pobreza extrema, sobre todo para apoyar en situaciones de riesgo en los cuales lleva a cabo acciones de rescate de la población siniestrada.

La autoridad municipal, que supuestamente no debe tolerar, mucho menos autorizar los asentamientos irregulares, de alguna manera logra dejar para sí algunos predios para equipamientos futuros, del área vendible de estos asentamientos, de modo que estos predios corresponden, metros más o metros menos, a las superficies de donación que marca el reglamento de zonificación para estos casos por lo tanto podemos advertir que hay una ley no escrita en la Dirección de Desarrollo Urbano de Puerto Vallarta para estos casos de asentamientos irregulares ya que como tal no existen invasiones de terrenos como se estila en otras entidades del país o en el Distrito Federal (Azuela, Iracheta, Bazant) aquí es venta pacífica, pública y concertada. En el caso de la colonia Ramblases, el municipio cuenta con tres predios con una superficie aproximada de 8246.40m², los cuales están ocupados, uno de 1730.80m² por las instalaciones de una escuela primaria, otro de 4062.10m² por una cancha de fut-bol rápido debidamente empastada, con tribuna techada y sanitarios y otro de 2453.50m² con una plaza pública como parte del equipamiento de la colonia.

Encuesta de Riesgos y Percepción ciudadana

Para conocer el nivel de información sobre los riesgos a que están expuestos, las características de su vivienda, los miembros de la familia, el nivel de ingresos, el grado de estudios, de parte de los pobladores, el cual se diseñó un cuestionario realizado como encuesta domiciliaria a los habitantes de la

Colonia Ramblases; se desarrolló de la siguiente manera, del universo de las 83 manzanas se seleccionó, de forma aleatoria, un número aproximado de 320 encuestas luego de un proceso de selección por sorteo correspondiente a 4 encuestas en promedio por manzana, descontando desde luego, el número de lotes baldíos y los de propiedad municipal para obtener un resultado representativo de las características físicas y condiciones de habitabilidad de las viviendas, del grupo familiar en su aspecto económico, cultural y social y de la percepción del riesgo de los habitantes (Castillo 2005).

La encuesta está dividida en tres apartados, uno dirigido a las características de la vivienda, como: antigüedad de la vivienda, proceso de producción, servicios, tipo de propiedad, tipo de vivienda y sistema constructivo, el segundo, tiene que ver con las condiciones de seguridad de la vivienda y los eventos sufridos en ella, como amenazas por fenómenos naturales, afectaciones por inundaciones periódicas, nivel de afectación y el conocimiento de las zonas críticas de la colonia, y la tercera, compete al núcleo familiar, como habitantes de la vivienda, sector en donde trabaja, salario, escolaridad y discapacidad.

Otro de los aspectos a evaluar, es la condición y la percepción que tienen los habitantes de ellos mismos y de su exposición al peligro, que los hace consientes de las situaciones de riesgo de su asentamiento, además los cambios que han experimentado desde la creación del asentamiento y la evolución del lugar y de las familias, no hay duda que con el paso del tiempo los asentamientos tiendan a mejorar, en ocasiones, con la implementación de programas de apoyo solidario desde los gobiernos federal, estatal y municipal o de forma coordinada y aportación tripartita más la aportación de los beneficiados.

En estas circunstancias, es común que, en los emplazamientos con baja densidad de edificación y numerosos lotes baldíos, los beneficios tarden mucho más, los propietarios de lotes baldíos, que no los habitan, no ven como beneficio urgente la introducción de los servicios y no aportan la parte correspondiente de los trabajos; luego, la gestión municipal fracasa porque no hay habitantes suficientes para gestionar el programa, por lo tanto el proyecto se cancela en detrimento de los que ahí viven. La encuesta y las visitas de campo arrojaron datos por demás interesantes, como lo dijimos anteriormente, la colonia tiene una gran cantidad de lotes baldíos, un 34.51%; por lo tanto, consideramos que la oferta de suelo irregular sin servicios no representa una alternativa para los grupos de habitantes que menos tienen y que dentro de estas carencias está la de falta de vivienda, y quizá la presencia de lotes baldíos a 32 años de la aparición del asentamiento determina que los propietarios de ellos no tenían la necesidad de una vivienda, sino que compraron con la perspectiva de que en el futuro aumente su valor y vender con ventajas económicas para ellos (López M. 1998).

Otro elemento es el hecho de que algunos propietarios subdividen el predio hasta en 5 fracciones de la superficie originalmente comprada, por lo tanto el porcentaje de predios baldíos no baja, pero sí aumenta el número de ellos, por ello encontramos manzanas formadas por pocos lotes grandes de superficies considerables y otras las forman muchos lotes medianos y pequeños, es decir, de pequeña superficie que fueron objeto de subdivisión.

El siguiente apartado tiene que ver con la percepción del riesgo que tiene la población y las características de seguridad o exposición del asentamiento, de las zonas más expuestas así como

las más seguras, frente a la amenaza de fenómenos naturales. Ante la pregunta: ¿considera que la colonia está situada en una zona amenazada por fenómenos naturales?, un 54.5% manifestó que sí y al tipo de amenaza dijo que las inundaciones, un 18.2% dijo no conocer algún peligro y un 27.3% no sabe si la colonia está amenazada.

La siguiente pregunta cuestiona si ¿su casa suele ser afectada por inundación periódicamente?, el 18.2% manifestó que sí, el 9.1% dijo que alguna vez y un 72.7% dijo que no. De las personas que manifestaron que sí, recordaron que cada temporada de lluvias se presenta el problema y a la pregunta sobre ¿el nivel de afectación? Dijeron que mucho, además dijeron conocer cuales zonas o calles de la colonia se inundan, como Puerto Ensenada, Puerto Las Peñas. Las respuestas tienen que ver con la mayor o menor proximidad de las viviendas a los arroyos de agua de lluvia y que, periódicamente, cada temporal ocasionan contingencias al asentamiento y a las autoridades por lo que de acuerdo a la proximidad o nivel de afectación es la respuesta de los moradores.

Aunque hay la presunción de que por su localización al pie de la Sierra Madre Occidental y sus elevaciones que algunas alcanzan los 2200 msnm funciona como un escudo, además su posición, que no está a mar abierto, sino dentro de la bahía, le proporciona algún tipo de cobijo sin embargo no se descarta que pueda ser impactada por un huracán que en su trayectoria se pudiera introducir, precisamente, a la bahía e impactar directamente a las poblaciones que se asientan a su alrededor y producir daños de magnitud considerable, no olvidamos que la presencia de huracanes se repite cada año y que estamos en la ruta de sus trayectorias probables.

Mapa de Peligros

La Colonia Ramblases presenta exposición al peligro de inundación y avenidas súbitas por la presencia del arroyo Los Camarones que cruza el asentamiento de oriente a poniente que conduce el agua de lluvia durante el temporal que va de la segunda quincena de junio hasta la segunda quincena de octubre y un periodo de retorno de dos años en la presencia de crecientes durante el periodo de lluvias, afectando a un grupo de diecinueve manzanas, las cuales se encuentra en el extremo sur del asentamiento delimitadas al sur por la calle Puerto Zihuatanejo, al norte la calle Puerto Topolobampo, al este la calle Puerto Cozumel y al oeste la calle Puerto Ensenada, el arroyo tiene modificaciones en su cauce natural y en algunos lugares manipulaciones y estreches en la sección del mismo provocando un aumento en la velocidad del agua y un incremento en la altura produciendo daños en los lotes aledaños al cauce, las vialidades y los puentes construidos sobre el mismo, por los continuos desbordamientos y erosión de la pared y fondo del arroyo encontramos 152 viviendas en peligro alto, además de 61 viviendas en peligro medio por inundación y arrastre que produce la corriente, se indican en el plano de Peligros por inundaciones y avenidas súbitas (ver Imagen I-1, I-2).

Además existe una pendiente pronunciada en el extremo norte del asentamiento y que va de poniente a oriente, inicia al centro del asentamiento, involucra nueve manzanas delimitadas en el siguiente polígono; al norte por la calle Puerto Tampico, al sur la calle Puerto las Peñas, al este



Imagen I-2. Plano catastral de la colonia Ramblases

la calle Puerto San Lucas y al oeste la calle Puerto Ángel, va incrementando su altura a medida que se aproxima al oriente, aquí existe el peligro de desprendimientos de material del que está constituido el suelo, arenas, arcillas y conglomerado, muy deleznable, y que por la acción de la lluvia se erosiona produciendo los desprendimientos que pueden llegar a fracturar la estructura de las viviendas y colapsarlas para, finalmente, caer sobre las que se encuentran pendiente abajo, en estas condiciones encontramos 42 viviendas en peligro alto, 36 viviendas en peligro medio y 14 viviendas en peligro bajo se indican en el plano de Peligros por desprendimientos y deslaves (ver anexo Imagen I-3).

Mapa de Riesgos

Asimismo se identificaron las viviendas y las características de las mismas para determinar el tipo de construcción, el sistema constructivo, los materiales utilizados así como el nivel y calidad del trabajo que nos permita determinar el índice de riesgo de la misma y de sus moradores ante una eventualidad producida por un fenómeno hidrometeorológico con lo que obtuvimos un grupo de viviendas con riesgo alto que va del 100% al 67% de pérdidas y daños, el siguiente grupo de viviendas con riesgo medio del 66% al 34% de pérdidas y daños; además de un grupo de viviendas

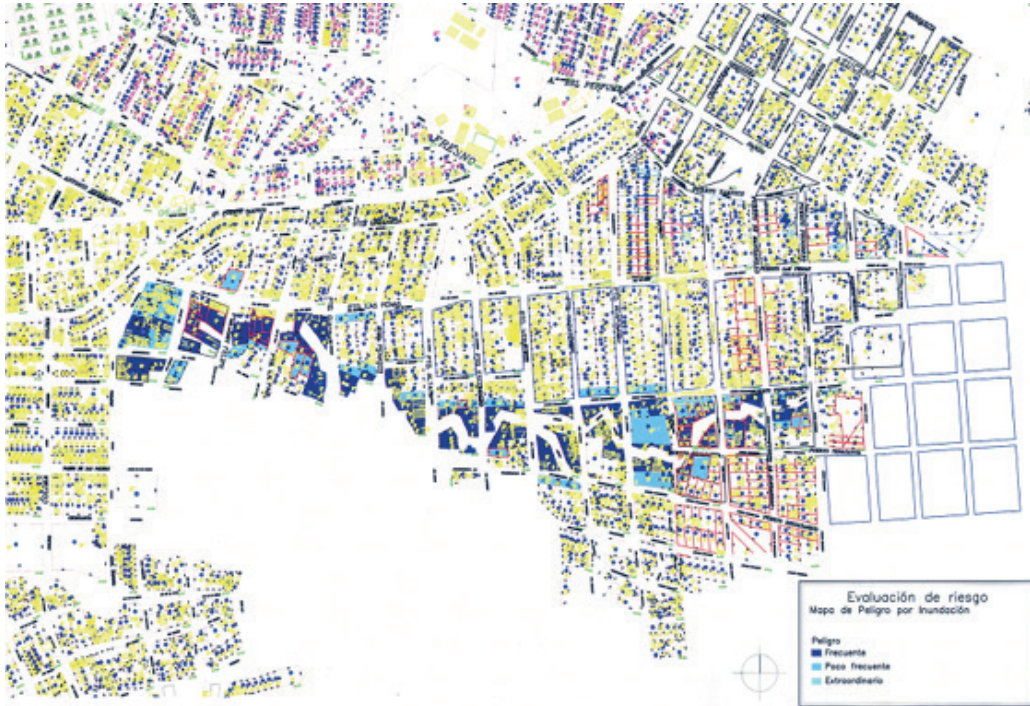


Imagen I-3. Peligros por inundaciones y avenidas súbitas de la colonia Ramblases.

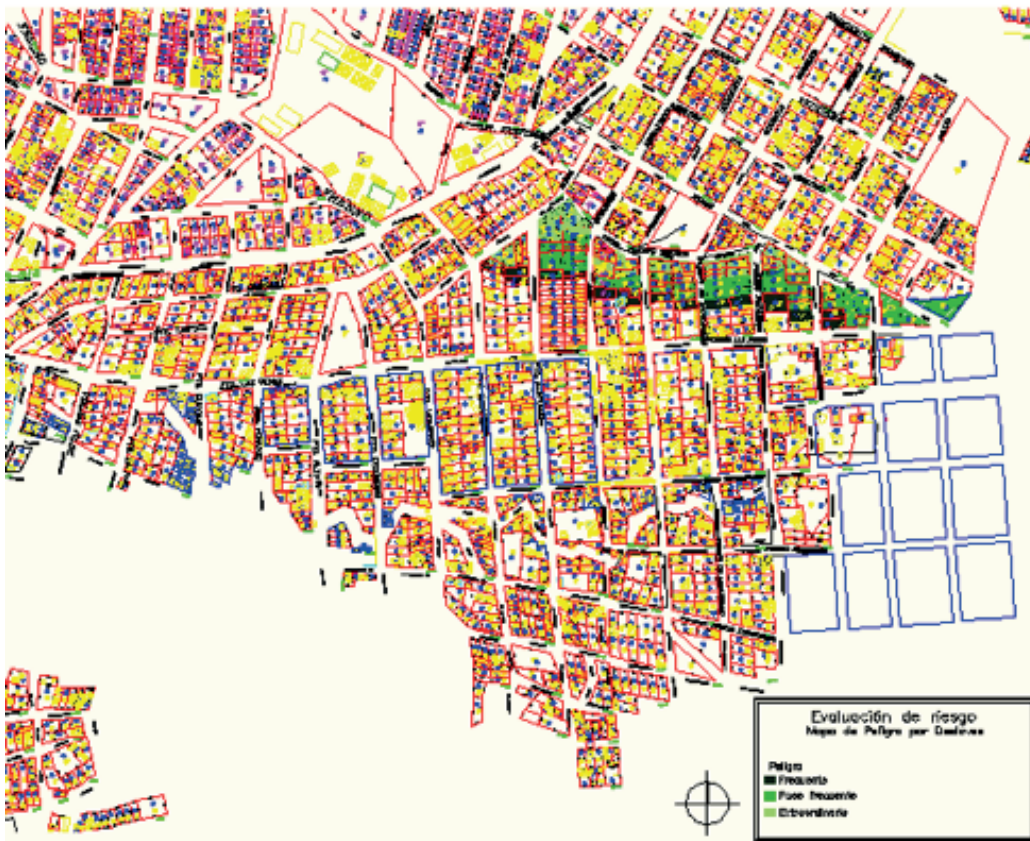


Imagen I-4. Peligros por desprendimientos y deslaves de la colonia Ramblases.

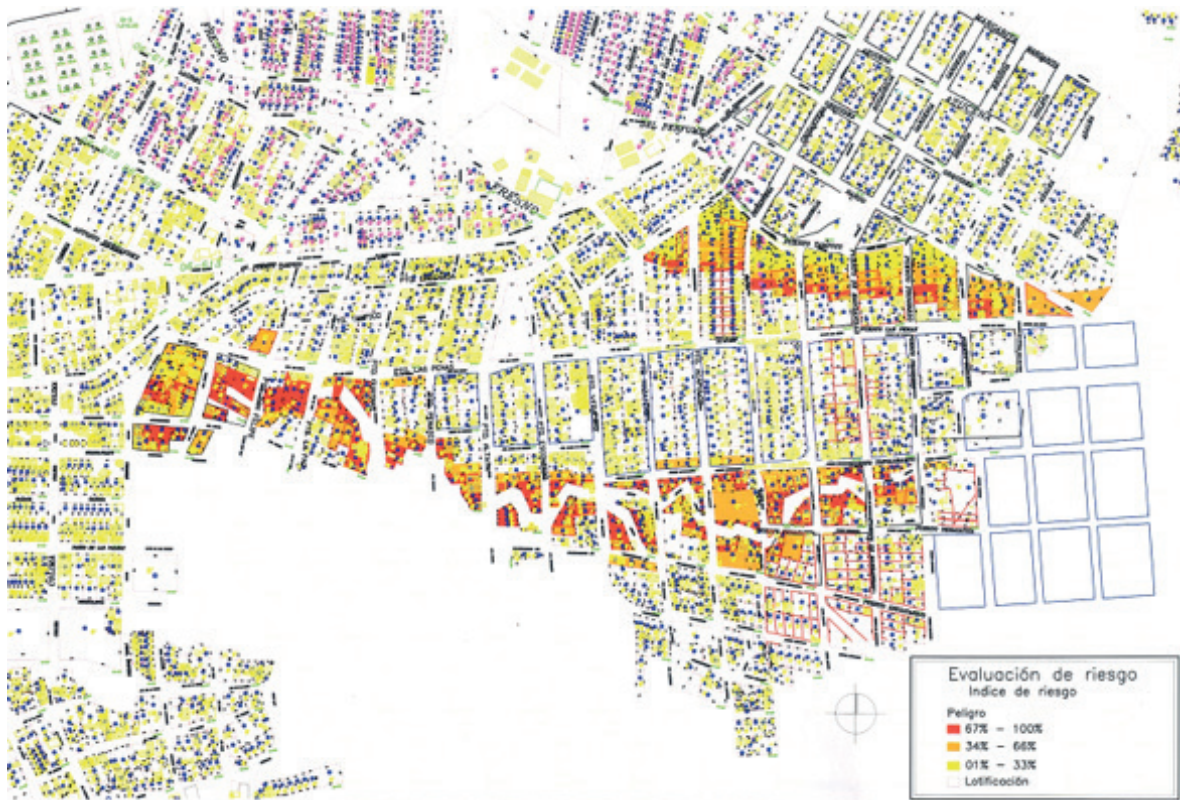


Imagen I-5. Riesgos por inundaciones, avenidas súbitas y por desprendimientos y deslaves.

con riesgo bajo que va de un porcentaje del 33% al 1% de pérdidas y daños en el incluimos tanto a las viviendas con riesgo de inundación y arrastre, como las que están en riesgo de desprendimientos y derrumbe se indican en el plano de Riesgos por inundaciones y avenidas súbitas, y por desprendimientos y deslaves (ver Imagen I-4, I-5).

Mapa de Vulnerabilidad

Por último, se realizó el estudio para determinar el nivel de vulnerabilidad de las viviendas y sus habitantes, que incluye menaje, vivienda e infraestructura; se identificó el material de los muros y techos de las viviendas, así como la combinación de los materiales de muros y techos que nos permitió clasificar el tipo de vivienda en la colonia Ramblases; además se identificó el menaje promedio en las viviendas que arrojó las diferentes vulnerabilidades analizadas y que tienen que ver con el deterioro que pueden tener a medida que sube la altura promedio del agua en una avenida súbita, a medida que sube el nivel del agua aumenta la vulnerabilidad y puede ir desde cero a cien por ciento, es importante determinar que una vulnerabilidad de diez por ciento corresponde a una altura del nivel del agua de 0.20 a 0.40 metros, para un cincuenta por ciento de vulnerabilidad en nivel del agua deberá tener una altura de 0.60 a 0.80 metros, para una vulnerabilidad del ochenta

por ciento la altura del nivel del agua debe ser de 0.80 a 1.00 metros y para una vulnerabilidad del cien por ciento la altura del agua corresponde a 1.60 a 1.80 metro, la altura del agua y la velocidad que puede desarrollar nos dan una idea del poder de destrucción (de moderados a totales), los resultados se indican en el plano de vulnerabilidad y se consignan tres ámbitos de vulnerabilidad: alto, medio y bajo. Correspondiendo al mayor valor a las viviendas con mayor exposición al peligro tanto por inundación, avenida súbita, desprendimientos y derrumbes en laderas, así como por las deficiencias constructivas que puede tener la vivienda o por el tipo de materiales utilizados en su construcción que van desde los materiales ligeros propios de construcciones provisionales hasta los materiales sólidos, formales propios de las construcciones definitivas y que forman parte de los procesos constructivos ya sean artesanales o tecnificados. La falta de infraestructura en la zona también abona para determinar una mayor o menor vulnerabilidad, todas aquellas obras edificadas para prevención y consolidación de los asentamientos humanos, reduce la exposición al peligro; por lo tanto baja la vulnerabilidad de los habitantes y de las instalaciones de los servicios públicos porque los equipamientos que se destinan a la comunidad van acompañados de acciones de mejoras y servicios complementarios (ver Imagen I-6).

Para la colonia se consideraron tres grupos de viviendas por su sistema constructivo, los materiales empleados para su edificación y las características de su diseño, el primer grupo de viviendas incluye todas aquellas que reflejan la vivienda provisional o precaria que emplea materiales reciclados, materiales ligeros y materiales propios de la región, sin supervisión técnica, general-



Imagen I-6. Plano de vulnerabilidad por inundación de la colonia Ramblases.

mente son viviendas de una o dos habitaciones y refleja una vivienda inacabada, en este grupo de viviendas el menaje de casa promedio cuenta con dos catres, dos mesas con sillas, estufa de mesa a gas o fogón de leña, televisión, radio reproductor de CD, estantes para utensilios de cocina, alacena y anaquel para guardarropa.

El segundo grupo de viviendas incluye a las viviendas de interés social producidas por sus mismos moradores, generalmente de tres habitaciones y con materiales industrializados o artesanales aparejados con mano de obra de mediana calidad y un nivel de diseño primario que en muchas de las veces se encuentra inconclusa, en este grupo de viviendas el menaje de casa promedio cuenta con mueble de sala, cama matrimonial, catres, ante comedor, estufa, cilindro de gas, refrigerador, televisión, radio reproductor de CD, plancha, licuadora, gabinetes de cocina con cubierta, automóvil compacto y ropero.

Y el tercer grupo de viviendas incluye a las de tipo medio con cuatro o cinco habitaciones, generalmente construidas con un proyecto arquitectónico, supervisión en su construcción, con buenos acabados, terminada con pintura y recubrimientos naturales o artesanales. En este grupo de viviendas el menaje de casa promedio cuenta con mueble de sala, librero, comedor con trinchador, dos televisiones, minicomponente, estufa, tanque estacionario de gas, lavadora, refrigerador, cocina integral, boiler, recamara matrimonial, litera, dos closet, horno de microondas, licuadora, máquina de coser, plancha y automóvil.

Los diferentes momentos de emergencia que han tenido los habitantes de la colonia Ramblases desde su aparición, su condición de asentamiento irregular, hasta el año pasado, en que se presentó, nuevamente, una emergencia nos indican que las acciones de prevención y mitigación son necesarias. Al mismo tiempo, es fundamental que se replanteen con la información que se genera cada año para nuevamente ajustar o modificar las acciones.

Asimismo, los mapas de riesgo son una herramienta necesaria para la prevención de desastres, por lo tanto la elaboración de todos los necesarios en la localidad será uno de los productos del sistema y la implementación de los mismos para la adecuada realización y verificación.

La ciudadanía y su participación debe ser el hilo conductor para llevar a cabo las acciones, cada ciudadano debe aportar su conocimiento y su esfuerzo para poner en práctica los programas con el intercambio de ideas y propuestas que debe mejorar y efficientar las soluciones dadas.

La investigación y el uso de las tecnologías son el baluarte para equipar los asentamientos con soluciones creativas y que su funcionamiento sea el esperado con la vigilancia y supervisión de los habitantes de cada asentamiento.

Conclusiones

El derecho a la información ha despejado el panorama y ha dado la pauta para que en adelante los proyectos urbanos dejen de hacerse a espaldas de la ciudadanía, deben ser incluyentes, es indispensable que los grupos sociales de representación ciudadana participen en las acciones de gobierno y en la planeación urbana; tomando decisiones, involucrados desde la idea generatriz del proyecto hasta las acciones de gestión y participación. Así, como en el voto en los casos de posiciones encontradas e irreconciliables de grupos de población que están a favor o en contra de algunos proyectos específicos en donde será necesario la opinión de los expertos, que se ejerza el voto, y prevalezca la opinión de la mayoría, siempre buscando el dialogo, el debate para llevar a la ciudadanía a la conciliación de intereses y de opiniones buscando en primer lugar el bien común, la seguridad y la armonía en la ciudad.

Equilibrar el desarrollo debe ser el principal objetivo para las autoridades que dirigen a una ciudad, en donde la gran amenaza y problema central es la pobreza, condición a la que no escapa ni las finanzas del municipio, proponer una planeación participativa debe de dar resultados adecuados y armónicos para la comunidad.

Colaborar y cooperar, cada cual desde su actividad y sus conocimientos, brazo con brazo permitirá una visión holística que enriquecerá la calidad de las propuestas para salir de la postergación y del atraso, en materia de planeación, dotación de servicios y equipamiento de la ciudad; así como consolidar la calidad de sus espacios públicos. La participación ciudadana debe ser la llave para transformar la ciudad, el motor que mueva a las autoridades, el espíritu que anime a la ciudadanía, es decir, a la colectividad dentro del respeto mutuo y el derecho a las diferencias y de las minorías. La mejor prevención es la planeación, un crecimiento ordenado nos da la garantía de un crecimiento armónico, la confianza en la actuación de la autoridad y confianza en las inversiones de grupos que llevan empresas con comercio y servicios a la localidad. La vigilancia para que se cumplan los planes y los usos del suelo, se acate las restricciones sobre las áreas inadecuadas o no aptas para la edificación, así como el apoyo para los propietarios de los predios clasificados como áreas de conservación ecológica, de prevención ecológica y las áreas silvestres para evitar el desánimo en ellos que los orille a vender de forma irregular, antes bien el municipio, en última instancia, debe deberá adquirir los predios y convertirlos en parques urbanos o paseos ecológicos.

Las autoridades tienen la grave responsabilidad de ser la punta de lanza y de motivar la organización y la participación de toda la comunidad, desde luego, poniendo el ejemplo, ir por delante en las acciones y en los hechos; sin menoscabo de los recursos financieros, humanos e intelectuales.

Referencias

- AZUELA DE LA CUEVA, A. (1999). *La Ciudad, la Propiedad Privada y el Derecho*. México: El Colegio de México.
- BAZANT, JAN. (2001). *Periferias Urbanas*. México: Trillas.
- BAZANT, JAN. (2004). *Asentamientos Irregulares*. México: Trillas.
- IRACHETA CENECORTA, A. (1997). *Planeación y Desarrollo. Una visión del futuro*. México: Plaza y Valdés.
- LÓPEZ MORENO, E. (1998). *La Regulación del Suelo en las Entidades Federativas*. En Fausto Brito, A. *et al.* *Políticas y Estrategias sobre Suelo Urbano*. pp. 145-177. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- LÓPEZ RANGEL, R. *et al.* (2004). *La sustentabilidad en la Planeación Urbana y Regional en México*. México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- MANTILLA, L. (2004). *La Colonia Ramblases de Puerto Vallarta*. En Rodríguez Herrero, H. coord. *Los Barrios Pobres en 31 Ciudades Mexicanas: Estudios de Antropología Social*. México: SEDE-SOL-CIESAS II tomo.
- ROGERS, R. (2000). *Ciudades para un pequeño planeta*. Barcelona: Gustavo Gili.
- SANCHEZ, García V. y Rocha Santos, L. A. (2008). *Introducción al Derecho Urbanístico en México*. México: Trillas.

La ausencia del territorio en la planeación metropolitana



Estrellita García Fernández

CUAAD, Universidad de Guadalajara

Resumen

El estudio se orienta a la revisión de procesos de planeación en los que distintos territorios que integran la metrópolis de Guadalajara se han supeditado a los intereses de la ciudad central y a la visión funcional de la escala metropolitana. El resultado de dichos procesos ha puesto en riesgo modos, formas y vida cotidiana que en interacción con factores medioambientales han conformado los territorios, o si se prefiere, los patrimonios colectivos de los diferentes asentamientos que hoy integran el Área Metropolitana de Guadalajara.

Palabras clave: metrópoli, territorio, modos y formas de vida, instrumentos de planeación.

Introducción

En México, por lo general, se piensan los distintos territorios contiguos como periféricos desde la ciudad central metropolitana; no sólo respecto a la espacialidad, sino también para las decisiones. Entre tanto, para diferentes instrumentos de planeación metropolitanos éstos se conciben en buena medida como soporte de actividades y medio para la obtención de variados recursos según los alcances de cada plan, es el caso del *Plan de ordenamiento territorial metropolitano del Área Metropolitana de Guadalajara* y el *Programa de Desarrollo Metropolitano del Área Metropolitana de Guadalajara, 2042*.

Poco o nada se dice de las dinámicas y los procesos territoriales desde la escala metropolitana. Ello nos induce a pensar "que se ha implantado una interpretación simplista del territorio que, con gran ceguera cultural y medioambiental, [lo ha hecho] equivaler a suelo con posibilidades de aprovechamiento urbanístico" (Troitiño, 2013: 29). Tal interpretación, construida a partir del dominio de la lógica urbana (Cabral, 2010: 75), ha orientado el crecimiento de muchas de las metrópolis desde hace décadas.

Aunque reconocemos que las decisiones respecto de la planeación urbana no deben basarse en la fragmentación política y territorial de un área que forma un *continuum* espacial y funcional (al menos para ciertos servicios e infraestructuras), no creemos que el medio para lograr la ciudad, en este caso la metrópolis, ordenada, segura, próspera e incluyente, a la que se alude en algunos planes de ordenamiento territorial, como el *Plan de ordenamiento territorial metropolitano de Guadalajara*, sea el de la zonificación primaria.

De tal manera, lo que nos proponemos en el presente trabajo es evidenciar la necesidad de incluir en las metodologías de planeación metropolitana y de desarrollo municipal las perspectivas de las sociedades locales, lo podría resultar en una mejor gestión de los recursos y en una menor pérdida de los patrimonios territoriales, incluido los ambientales.

La ausencia del territorio

Dos pueblos

El análisis del *Plan de ordenamiento territorial* del AMG vigente (IMP, 2016) prevé para los asentamientos del primer radio de la metrópoli el uso de sus áreas contiguas como suelo urbanizable, con el propósito de lograr desde la visión metropolitana un crecimiento ordenado, compacto y de mayor intensidad (IMP, 2016, 320 y ss), el que debido a su escala de actuación no profundiza en los procesos socioespaciales de los centros de población.

Dicho Plan, por ejemplo, establece los distintos tipos de centralidades: metropolitanas, periféricas, satélites y emergentes, atendiendo a “aspectos funcionales dentro del territorio”, es decir, según la localización de los centros de población en el Área Metropolitana, además de considerar ciertos indicadores demográficos y de servicios. La clasificación implica propuestas de acciones importantes, tales como el repoblamiento, las renovaciones urbanas y la dotación de equipamiento, entre otras (IMP, 2016: 280-287).

De acuerdo con la estructura de las centralidades, los centros de población denominados periféricos “complementan y descongestionan a la centralidad metropolitana”, mientras que las centralidades satélites, “ubicadas en zonas urbanas periféricas y discontinuas al resto del sistema de ciudad, brindan servicios y equipamientos de nivel básico para las zonas urbanas y rurales, así como la función de controlar el crecimiento urbano expansivo” (IMP, 2016: 284-285).

Aunque el *Plan de ordenamiento territorial* deja a cargo de los instrumentos urbanos de planeación el desarrollo de las centralidades propuestas, la decisión anterior, así como otros preceptos rectores de mayor jerarquía como el Plan Nacional de Desarrollo, orientan los instrumentos básicos de la planeación: lo que en cierta medida prioriza requerimientos ajenos a las realidades territoriales y resulta en dictámenes distantes de las existencias arraigadas y concretas. El resultado es un plan de *desarrollo urbano* que traza los ejes estratégicos, la agenda pública, los objetivos, las estrategias y las líneas de acción, así como las políticas públicas, pero sin referencias empíricas relativas a los modos y las formas de vida de los distintos asentamientos que componen la entidad.

Es así que áreas rurales de antiguos pueblos como Santa Anita y Toluquilla son descritas en el *Plan de desarrollo urbano de centro de población* y los *Planes parciales de desarrollo urbano del municipio de San Pedro Tlaquepaque* (aprobados en marzo de 2012 y todavía vigentes) como suelo ocioso, que puede ser aprovechado para “la generación de áreas de renovación y reserva urbana” y resolver el déficit de superficie demandado por el mercado inmobiliario para la creación de vivienda (*Plan de Desarrollo Urbano y Planes parciales*, 2012: 76). Tal calificación niega lo que se puede observar en las áreas agrícolas que corresponden a los ejidos de dichos pueblos, en los que sin duda el ámbito rural influye en la vida social, económica y cultural cuando menos de Santa Anita y Toluquilla (García y Núñez, 2017).

Quizá en esta apreciación pese más lo que el propio documento admite y no pretende enfrentar:

que la zona sufre de una gran presión urbana, debido a la escasez de grandes reservas urbanas en las inmediaciones de la mancha urbana, el alto valor del terreno ha seducido a productores agrícolas vendiendo sus propiedades a desarrolladores que han urbanizado ya grandes áreas sin contar con infraestructura adecuada y propiciando riesgos en el lugar en referencia a la contaminación del agua y la prevención de inundaciones (*Plan de Desarrollo Urbano y Planes parciales*, 2012: 217).

En tales instrumentos normativos no se hace mención de la protección de los patrimonios naturales e intangibles para ninguno de los dos pueblos nombrados, patrimonios sin los cuales sería poco posible comprender cualquiera de las expresiones materiales que, al menos en el papel, quedan salvaguardadas. Merece recordarse por su importancia la falta de protección del acuífero de Toluquilla, no sólo por su elemental uso para el abastecimiento de agua potable y el riego de los campos agrícolas del valle (*Plan de Desarrollo Urbano... y Planes parciales 2012*: 188-190), sino porque este recurso que ha forjado determinados modos y formas de vida hoy se encuentra sobreexplotado –si nos atenemos al diagnóstico del Plan de ordenamiento territorial–, y con escasas posibilidades de recuperarse por medio de la infiltración, debido al “crecimiento que ha tenido el área urbana en el Valle [...] sin considerar que es un área de recarga de mantos acuíferos, con alta calidad del suelo para uso agrícola” y valor ambiental (*Plan de Desarrollo Urbano y Planes parciales*, 2012: 193-245).

No obstante que el proceso de elaboración de dicho instrumento incluyó también la realizaron talleres participativos en 141 colonias, así como siete foros temáticos en los que se integraron “las visiones empresariales, mediante asociaciones, cámaras y grupos de empresarios”, además de académicos, con el propósito de conocer las demandas y la percepción de los tlaquepaquenses sobre su realidad (*Plan municipal*, 2016: 70-76); el Plan municipal centró su atención en las metas del PND y en los programas sociales, lo que en definitiva conduce a establecer soluciones convencionales de contenido; por ejemplo, construir viviendas dignas, mejorar el acceso a la alimentación y ampliar la cobertura médica, sin definir lo que cada una significa para esa realidad (*Plan municipal*, 2016: 145-147).

La forma en que se concibió el Plan, de arriba hacia abajo, en estrecha relación con el PND y sus principios rectores, dificulta la comprensión de los procesos territoriales. El esfuerzo de los talleres participativos y los foros temáticos realizados se diluye a lo largo de este instrumento de planeación municipal. Las propuestas de acción responden en mayor medida a los programas sectoriales de políticas públicas y al número de incidencias, de lo que resulta que problemas relevantes para algunas poblaciones (como las inundaciones que padecen Santa Anita y Toluquilla) queden sin incluirse en las líneas de acción, o que propuestas como el revestimiento de calles se conciba sin atender a las condiciones particulares –véase el caso de las localidades del valle de Toluquilla, lo que podría disminuir infiltración del agua de lluvia a la par que incrementar las inundaciones debido a los escurrimientos de los cerros y dificultar la recuperación de mantos freáticos–.

“Colonias” modernas

A pesar de que no existe duda acerca del valor arquitectónico, urbano y social de las llamadas “colonias” modernas de Guadalajara, una revisión de los diferentes planes parciales que desde 2004

atañen a estas áreas parecen desmentirlo o, al menos, valorarlas desde una perspectiva predominantemente económica (García, 2018, en prensa). La zona de las “colonias” se convirtió en un lugar atractivo para desarrollar proyectos de rehabilitación urbana y de redensificación en los que se ha privilegiado la dinámica y los intereses del centro metropolitano frente a los locales; si nos atenemos a lo expresado en los planes parciales de desarrollo, dicho proceder parece responder a la idea de que “los bienes comunes (como el derecho a la ciudad)” pueden ser apropiados por el poder político, así como por empresas privadas (Harvey, 2013: 135).

La propuesta de densificación de las “colonias”, contemplada ya desde el *Plan parcial de desarrollo urbano del subdistrito urbano 5 “Americana-Moderna”, 2001-2003*, ha posibilitado la construcción de complejos inmobiliarios de más de doce niveles, como las torres Horizontes Chapultepec y Punto Centro (*El Informador* 19 de julio de 2009: 1-D y 19 de enero de 2013: 6-B), ignorando varios artículos del “Reglamento de conservación del patrimonio cultural urbano en el municipio de Guadalupe”, enunciado en el propio Plan de 2001-2003 (*Plan parcial...*, 2018: 240 y ss.).

En el caso del proyecto Horizontes Chapultepec, la construcción de las torres por el grupo español LAR –empresa con presencia en nueve países– implicó, entre otros cambios urbanos y sociales, el derrumbe de una finca patrimonial, la *Casa Maisterra*, el 3 de octubre de 2009 (*El Informador*, 3 de octubre de 2009: 7B). Días después del suceso y ante la presión de la Secretaría de Cultura del Estado y otros actores, el alcalde interino Juan Pablo de la Torre declaraba que “la crujía del número 542 de Chapultepec no fue demolida por la empresa constructora, sino ‘desmontada’, y que ya se firmó un convenio entre la autoridad y la desarrolladora para ponerla en pie nuevamente” (*El Informador*, 14 de octubre de 2009: 4-B). “Horizontes Chapultepec [argumentaba casi un mes después] es una obra que trae empleo a la ciudad, no perjudica a ninguno de nuestros monumentos” (*El Informador*, 11 de noviembre de 2009: 6-B).

Acaso para estas autoridades y los llamados desarrolladores, la percepción de los atributos del recurso patrimonial sea, sobre todo, un asunto de localización en la traza de la ciudad, lo que permite juzgar a los elementos materiales como bienes de consumo renovables (*El Informador*, 3 de febrero 2012: 6-B), sujetos a técnicas de marketing y de promoción: “En Horizontes Chapultepec tendrás todo a tu alcance” (*El Informador*, 30 de mayo de 2010: 1-D); publicidad que la realidad parece desmentir.

Algunas de las razones argumentadas por las autoridades desde el inicio de este siglo para realizar tales acciones han sido: revertir la tendencia de despoblamiento del subdistrito urbano, incentivar la ocupación de las fincas para desalentar la especulación, incrementar el número de viviendas mediante la levantamiento de torres de departamentos y materializar programas de carácter integral para rehabilitación del Distrito Centro Metropolitano, su patrimonio y actividades, entre otras.

Tales propuestas parecen más que contradictorias si se observa el actual estado de la zona: adecuaciones de poco o nulo valor arquitectónico en muchos de los establecimientos comerciales instalados, reducida calidad y repetitiva oferta de servicios y entretenimiento, altos niveles de ruido, inseguridad, eliminación de arbolados y éxodo de habitantes con arraigo en las colonias.

Los datos censales de 2000 y 2010 confirman esta migración. De acuerdo con el primer registro, los habitantes del polígono de las colonias residenciales sumaban 19562; en tanto que el último censo consigna a 16340 moradores, aproximadamente 17% menos.

No obstante que el *Plan parcial de desarrollo urbano* de 2018 para el Subdistrito urbano 07 reconoce que “la dinámica de transformación de los usos del suelo provoca una tendencia al despoblamiento, es decir, que cuando se consolida el cambio de uso habitacional al comercial, disminuye la población”, y que el número de habitantes tenderá a reducirse en el corto y mediano plazo, también pronostica que esta tendencia en dicho subdistrito podrá corregirse en poco más de una década (*Plan Parcial...*, 2018: 97, 117-118 y 128).

Este pronóstico es cuestionable si tomamos en cuenta que en el subdistrito 07 persiste el ímpetu de modificación de uso de suelo al igual que la migración de los habitantes: en el año 2000 residían en esta área 18241 personas, en tanto que para 2010 habían abandonado el sitio 3205 moradores.

Dicho instrumento de planeación, al igual que los planes parciales de 2003 y 2015 –este último impugnado– y varios de los proyectos urbanos llevados a cabo en las colonias, ponderan la escala ciudad metropolitana y desatienden dinámicas locales. Como bien lo describe Luis Vicente de Aguinaga, el argumento de atraer nuevos residentes

[...] es solo una verdad a medias. En realidad, muchos de barrios y colonias que oficialmente se consideran despoblados ya tienen suficientes pobladores, en la medida que sus residentes fijos distan mucho de ser los únicos en habitarlos. Para entenderlo basta con aceptar que los comerciantes, profesionistas, empleados y prestadores de servicios [...] también son habitantes, aunque de otro tipo, de la zona en la que trabajan y a la que atraen a sus proveedores y clientes (Aguinaga, 2014: 126).

Al parecer, la evaluación de los cambios que han ocurrido a partir de la modificación de usos de suelo e intervenciones urbanas y arquitectónicas, dependen del cristal con que se mire: para los vecinos ha significado el detrimento de su calidad y formas de vida, así como la pérdida de solidaridad y apoyo mutuo; para algunos especialistas los problemas de las colonias, en particular las afectaciones en el área de la avenida Chapultepec, se deben a su éxito (Palomar, 26 de noviembre de 2014: 8-A); mientras que para empresarios como el propietario del bar Cassette, “la zona de Chapultepec no es una zona residencial, sino que constituye una mezcla de actividades que van desde los negocios y oficinas hasta los bares y restaurantes”, según expresó a *El Informador* en 2011:

Yo le pido a los vecinos tolerancia y diálogo, no estoy cerrado a corregir aspectos que hagan la vida más cómoda para todos; sin embargo, tienen que hablar conmigo. [...] el problema del ruido en Chapultepec no se debe únicamente a las ondas sonoras emitidas por el bar sino que es una compleja articulación entre calles, autos, bares, restaurantes y cafés (*El Informador*, 14 de junio de 2011: 5-B).

A los numerosos actores, grupos e instituciones que intervienen en las otrora colonias modernas, se ha agregado otro litigante: el Tribunal de lo Administrativo del Estado de Jalisco (TAE), organismo que no sólo ha resuelto a favor de inmobiliarias con argumentos legales, sino que ha favorecido tensiones entre quienes abogan por el derecho a vivir en la zona y la conservación de bienes patrimoniales con los que sostienen el derecho de llevar a cabo nuevos proyectos, tanto del ámbito público como del privado.

Lo cierto es que de poco ha valido la existencia de la *Ley de patrimonio cultural del estado de Jalisco y sus municipios* y el reglamento correspondiente; y menos la *Ley federal sobre monumentos y zonas arqueológicas, artísticas e históricas* de 1972, para la cual sólo algunas de las obras realizadas en las colonias tienen valor artístico, según el artículo 33 de dicha Ley; reconocimiento de valor que no ha sido impedimento para que incluso obras de Barragán, premio Pritzker de 1980, hayan sido modificadas o destruidas, con excepción de la Casa González Luna y la Casa Cristo, ambas declaradas monumentos artísticos de la nación por la Secretaría de Educación Pública (SEP), además de contar con el reconocimiento del Instituto Nacional de Bellas Artes (INBA) y de la Secretaría de Cultura de Jalisco como inmuebles de valor artístico relevante, según el acuerdo 382 publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 3 de mayo de 2006; y el acuerdo 383 anunciado en el mismo diario el 9 de mayo de mismo año.

Las colonias representan hoy para el negocio inmobiliario y las actividades comerciales un área importante. Sin embargo, más allá de su centralidad y fácil acceso –factores considerados por los empresarios como garantía de éxito–, es la singularidad de estos asentamientos lo que los vuelve un lugar de oportunidad para desarrollar proyectos, mismos que deberían ser el resultado de la concertación de intereses y no únicamente de la eventual utilidad económica: “Contra viento y marea, vecinos, lluvia y demás seguimos siendo la mejor fiesta de la ciudad. 110 decibeles de fiesta” (*El Informador*, 24 de julio de 2011: 1-B).

La llamada “puesta en valor” de las colonias parece ser un gran descubrimiento de ciertas autoridades y de algunos empresarios para. Algunas de las estrategias implementadas en estas áreas han sido, además de las intervenciones urbanas y arquitectónicas, la intensificación de actividades comerciales en la vía pública y los frecuentes cierres de vialidades para la ejecución de conciertos. Áreas residenciales como las “colonias”, con sus propias dinámicas, algunas de escala local y otras metropolitanas, todavía no se explica qué se entiende por *puesta en valor* y quiénes serían sus beneficiarios, más allá de lo que parece obvio, el predominio de “la economía nocturna, especialmente sobre el sector de la diversión” (González y Morales, 2012: 24), frente a la permanencia e incremento de los residentes.

La perspectiva de modificar la actual situación está relacionada con la creciente participación de los vecinos en la defensa del patrimonio (*El Informador*, 6 de abril de 2012: 10-A; 13 de abril de 2012: 8-B; y 19 de diciembre de 2012: 6-B), la difusión de valores patrimoniales (Cordero *et al.*, 2011 y Palomar, 26 de noviembre de 2014: 8-A) y las promesas de algunas autoridades de sancionar a quienes inflijan daño al patrimonio edificado y afecten a los habitantes (*El Informador*, 14 de junio de 2011: 5-B; 12 de abril de 2012: 9-B; 15 de febrero de 2013: 8-B; 30 de septiembre de 2017: 8-A; 22 de marzo de 2017: 5-A; 22, 28 y 30 de mayo de 2017: 1, 7-A y 6-A; 31 de julio de 2017: 1 y 8-A). Tal como algunos especialistas lo han reconocido: “Si no se genera un equilibrio de convivencia entre negocios y vecinos, la gente se volverá a ir y entonces perderemos todo” (*El Informador*, 9 de agosto de 2011: 8-B).

La intervención en la zona ha sido defendida desde el interés público, pero lo cierto es que dichas injerencias han facilitado la apropiación de bienes comunes urbanos a grupos con intereses y percepciones del recurso patrimonial distinto a los de quienes tienen arraigo en la zona: “Aunque ese bien común culturalmente creativo no puede ser destruido por el uso, sí puede ser degradado y banalizado por un empleo desmedido” (Harvey, 2013: 117).

El resultado de estos procesos de planeación, según hemos podido observar en los ejemplos analizados, no sólo pone en riesgo modos y formas de vida locales, sino que han contribuido a incrementar las presiones sobre suelos agrícolas en algunos asentamientos o sobre el patrimonio edificado en el caso de las "colonias"; ha dado lugar a tensiones entre los residentes arraigados, inmobiliarias, autoridades y nuevos vecinos o vecinos potenciales, además de evidenciar la carencia de infraestructura, equipamiento, seguridad, etc., problemas que a la postre implican la ejecución de diversos programas de políticas públicas que tratan de modificar o corregir las "decisiones de planificación social y urbana" consumadas (Matus *et al.*, 2017: 121).

Conclusiones

Así, la perspectiva que ha predominado en la expansión de la ciudad ha sido la de la ciudad central con fundamento en aspectos económicos, mismos que se prevé detonen cambios en las condiciones de vida de la población en general, olvidando que en cada uno de los territorios se han desarrollado modos y formas de vida a lo largo de su existencia, construidas en interrelación con el medio y con otros asentamientos de mayor o menor jerarquía, proceso del que resulta la producción de la cultura, cuyo derecho quedó reconocido en la Constitución del país desde 2009.

La singularidad de los territorios percibida a veces como un problema para los intereses metropolitanos, puede convertirse en una oportunidad para el desarrollo y la competitividad de la metrópoli. Lo deseable será entonces que en el futuro inmediato se incluyan las perspectivas territoriales en los instrumentos de planeación metropolitanos y municipales; es decir, necesidades y demandas sociales locales que son esenciales para el desarrollo sostenible de los territorios y, por ende, de la metrópoli. Para ello habrá de modificarse la verticalidad y jerarquización presente en los instrumentos de planeación, tendremos que hallar un punto de encuentro entre los intereses nacionales, regionales y metropolitanos con los de los territorios.

Referencias

- "Autoridad promete sanciones 'ejemplares'". *El Informador*. Guadalajara, 12 de abril de 2012, p. 9-B.
- "Con aval del TAE derrumban fincas". *El Informador*. Guadalajara, 16 de julio de 2013, pp. 1 y 3-B.
- "Consejo de Transparencia pide detener obras en Horizontes Chapultepec". *El Informador*. Guadalajara, 11 de noviembre de 2009, p. 6-B.
- "Cruzada contra el ruido en la ciudad". *El Informador*. Guadalajara, 22 de marzo de 2017, p. 5-A.
- "Destruyen finca patrimonial en avenida Chapultepec". *El Informador*. Guadalajara, 3 de octubre de 2009, p. 7B.
- "Forman frente contra negocios ruidosos que violan las normas". *El Informador*. Guadalajara, 30 de mayo de 2017, p. 6-A;
- "Guadalajara anuncia operativo de seguridad en Chapultepec. *El Informador*. Guadalajara, 30 de septiembre de 2017, p. 8-A.
- "Guadalajara premia a la memoria". *El Informador*. Guadalajara, 15 de febrero de 2013, p. 8-B.
- "Horizontes Chapultepec. Inicia la construcción con la financiación de Ixe Banco". *El Informador*. Guadalajara, 19 de julio de 2009, p. 1-D.
- "Horizontes Chapultepec. Inicia la construcción de la segunda fase". *El Informador*. Guadalajara, 30 de mayo de 2010, p. 1-D.
- "Ignoran petición; van por dos torres en Casa Madona". *El Informador*. Guadalajara, 19 de enero de 2013, p. 6-B.
- "Ignoran petición; van por dos torres en Casa Madona". *El Informador*. Guadalajara, 19 de enero de 2013, p. 6-B.
- "Lafayette, la joya patrimonial de Guadalajara". *El Informador*. Guadalajara, 9 de agosto de 2011, p. 8-B.
- "Operativo antirruído, cierran otros seis bares en el Centro tapatío". *El Informador*. Guadalajara, 28 de mayo de 2017, p. 7-A
- "Operativo en antros y bares; sancionan a 20 negocios", *El Informador*. Guadalajara, 22 de mayo de 2017, p. 1.
- "Persiste contaminación auditiva de bares en zona Chapultepec". *El Informador*. Guadalajara, 24 de julio de 2011, p. 1-B.
- "Prodeur ofrece apoyo para revocar licencias". *El Informador*. Guadalajara, 14 de junio de 2011, p. 5-B.
- "Reabre bar Orage, presunto promotor de demolición de Privada Zuno". *El Informador*. Guadalajara, 13 de abril de 2012, p. 8.
- "Reconstruyen rasgos de Casa Maisterra". *El Informador*. Guadalajara, 3 de febrero 2012, p. 6-B.
- "Tolerancia y diálogo, pide empresario". *El Informador*. Guadalajara, 14 de junio de 2011, p. 5-B.
- "Tras sanciones, bares combaten ruido" *El Informador*. Guadalajara, 31 de julio de 2017, pp. 1 y 8-A
- "Vecinos al rescate de una casa". *El Informador*. Guadalajara, 19 de diciembre de 2012, p. 6-B.
- "Vecinos exigen reconstrucción de la privada Zuno". *El Informador*. Guadalajara, 6 de abril de 2012, p. 10-A.

- Acuerdo 382. *Diario Oficial de la Federación*. Ciudad de México, 3 de mayo de 2006.
- Acuerdo 383. *Diario Oficial de la Federación*. Ciudad de México, 9 de mayo de 2016.
- AGUINAGA, LUIS VICENTE DE (2014). "Diez recorridos". Beatriz Núñez y Angélica Peregrina (coords.). *Patrimonio y modos de vida*. Zapopan: El Colegio de Jalisco.
- Ayuntamiento de Guadalajara (2004). *Plan parcial de desarrollo urbano del subdistrito urbano 5 "Americana-Moderna"*. Distrito urbano "Zona 1 Centro Metropolitano". Guadalajara: Ayuntamiento de Guadalajara, diciembre 2003. *Gaceta Municipal*, 20 de abril de 2004. Consultado en: http://transparencia.guadalajara.gob.mx/sites/default/files/decreto_du1-sd05.pdf.
- Ayuntamiento de Guadalajara (2018). *Plan parcial de desarrollo urbano*. Distrito urbano 1 "Centro Metropolitano". Subdistrito 07 "La Moderna". Guadalajara: Ayuntamiento de Guadalajara (. Consultado en: <http://cdn.guadalajara.gob.mx/planesparciales/PPDU-D1SD07-La-Moderna.pdf>).
- CABRALES BARAJAS, LUIS FELIPE (2010). "El de atrás paga: el modelo metropolitano de Guadalajara". En *La reinención de la metrópoli*. Algunas propuestas. Octavio Urquidez (coord.). Zapopan: El Colegio de Jalisco.
- CORDERO, ALEJANDRA et al. (2011). *Manual de uso Lafayette*. Guadalajara: Montenegro Ediciones.
- GARCÍA FERNÁNDEZ, ESTRELLITA Y BEATRIZ NÚÑEZ MIRANDA (2017). *Crecimiento urbano y patrimonio*. Santa Anita y Toluquilla, dos pueblos en el Área Metropolitana de Guadalajara. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- García Fernández, Estrellita (en prensa). "Permanencia y cambio en "las colonias modernas" de Guadalajara. Estrellita García Fernández y Agustín Vaca (coords.). *Sostenibilidad: ¿un extraño a la modernidad?* Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- INEGI. *XII Censo general de población y vivienda 2000*. Aguascalientes.
- INEGI. *Censo de población y vivienda 2010*. Aguascalientes.
- Gobierno de la República (2013). "Metas nacionales: México en paz, incluyente, con educación de calidad, próspero y con responsabilidad global", *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. México: Gobierno de la República.
- Gobierno de San Pedro Tlaquepaque (2016). *Plan municipal de desarrollo 2015-2018*. Tlaquepaque: Gobierno de San Pedro Tlaquepaque. Acceso en julio de 2017. Parte 1 y parte 2.
- Gobierno de San Pedro Tlaquepaque (2012). *Plan de desarrollo urbano de centro de población y Planes parciales de desarrollo urbano del municipio de San Pedro Tlaquepaque*. Tlaquepaque: Gobierno de San Pedro Tlaquepaque.
- González Reverté, Francesc y Soledad Morales Pérez (2012). *Ciudades efímeras*. Transformando el turismo urbano a través de la producción de eventos. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.
- HARVEY, DAVID (2013). *Ciudades rebeldes*. Del derecho de la ciudad a la revolución urbana. Madrid: Akal.
- MATUS, TERESA, ADRIANA KAULINO, FABIOLA CORTEZ-MONROY Y ERNESTO SAN MARTÍN (2017). "Contribuciones de la innovación social en el enfrentamiento de la pobreza". Fredy Mariñez (coord.). *Políticas públicas y participación colaborativa*. Zapopan: El Colegio de Jalisco.
- PALOMAR VEREA, JUAN. "Lafayette/Chapultepec: por unas instrucciones de uso". *El Informador*. Guadalajara, 26 de noviembre de 2014, p. 8-A.

TROITIÑO VINUESA, MIGUEL ÁNGEL (2013). "Ordenación y gestión del territorio: un necesario y urgente cambio de rumbo en las políticas territoriales y urbanas". Octavio Urquidez *et al.* (coords.). *Metrópolis en movimiento*. Zapopan: El Colegio de Jalisco.

Secretaría de Cultura, Jalisco, "Reglamento Ley de Patrimonio Jalisco" Consultado en: http://sc.jalisco.gob.mx/sites/sc.jalisco.gob.mx/files/reglamento_ley_patrimonio_jalisco.pdf, julio de 2017.

Secretaría de Cultura, Jalisco. "Ley del patrimonio cultural y natural del estado de Jalisco". Consultado en: http://sc.jalisco.gob.mx/sites/sc.jalisco.gob.mx/files/ley_del_patrimonio_cultural_y_natural_del_estado_de_jalisco_y_sus_municipios.pdf.

Expansión Metropolitana en la Región Centro – Occidente de México: un análisis desde los enfoques de sistemas complejos y ciudades resilientes



Adrián Moreno Mata

Facultad del Hábitat, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Resumen

El propósito de esta investigación será evaluar la eficiencia y sostenibilidad del modelo urbano mexicano, el cual se caracteriza por un patrón de expansión tanto disperso como fragmentado altamente consumidor de suelo. Se elabora un estudio comparativo entre seis zonas metropolitanas de la Región Centro—Occidente de México.

Palabras clave: diagrama, diseño, herramienta, riesgo.

Introducción

Al igual que en otros países de América Latina, las ciudades mexicanas han experimentado un crecimiento poblacional y una expansión urbana acelerados. Esto ha sido particularmente evidente durante los últimos treinta años, periodo durante el cual la población urbana se duplicó. Bajo estas tendencias, se espera que en las próximas décadas se consolide el proceso de metropolización, aparejado a los fenómenos de dispersión y fragmentación metropolitanas, cuyos efectos se expresan en una gran ineficiencia del modelo urbano prevaleciente en México, altamente consumidor de suelo y otros recursos. Estos procesos imponen serios retos a la gobernanza y capacidad de gestión de los gobiernos de las distintas unidades político-administrativas que integran los sistemas metropolitanos, en particular en la calidad de vida de la población, en materia de inversión en infraestructura, y en su capacidad de carga y resiliencia.

En este contexto, el propósito fundamental de esta investigación es evaluar la eficiencia y sostenibilidad del modelo urbano mexicano, que se caracteriza por un patrón de expansión disperso y fragmentado altamente consumidor de suelo. Se elabora un estudio comparativo entre seis zonas metropolitanas de la Región Centro—Occidente de México (Guadalajara, Querétaro, San Luis Potosí, Aguascalientes y Zacatecas).

La primera parte del documento describe los fundamentos teórico-metodológicos de la investigación. Se presentan dos enfoques para interpretar la dinámica del sistema urbano: i) el de sistemas complejos y ii) el de la ciudad resiliente. También se presenta la metodología con la que se evalúa la sostenibilidad del modelo urbano de cada una de las zonas metropolitanas seleccionadas. La tercera sección presenta los resultados de la investigación. El apartado de conclusiones generales incluye la identificación de los principales hallazgos obtenidos y una serie de recomendaciones en materia de planeación territorial y urbana que podrían complementar, y mejorar las estrategias vigentes.

Aspectos teórico - metodológicos

Si se elabora un análisis integral de la forma en que las ciudades han crecido tanto en Latinoamérica como en México, con diferentes enfoques urbanistas, es posible ubicar, por lo menos, tres vertientes predominantes: desarrollista, autoritaria y neoliberal (Soto Cortés, 2015). Todas han sido permeadas por un enfoque analítico que caracteriza a la disciplina del urbanismo: una visión mecanicista, determinista, reduccionista y parcial, que concibe a la ciudad como una gran máquina que funciona según criterios establecidos a priori y externos, a través del diseño urbano y la zonificación para organizar, modelar y controlar ciertos procesos sociales y procesos productivos (Conte y Monno, 2016, Papa *et al.*, 2015, entre otros).

El enfoque sistémico, comprende a la ciudad como un complejo de sistemas y subsistemas (físico, geográfico, económico, social, político y ambiental) que interactúan entre sí y que son interdependientes (sistemas ambientales, sistemas humanos y sistemas construidos) (Young, 1994). También permite abordar el fenómeno urbano desde distintas escalas y en relación con un contexto más amplio, con énfasis en procesos sinérgicos que generan y se reproducen dinámicamente en el tiempo, en una interacción entre los componentes mismos de la ciudad —tanto internos como externos— y su entorno.

Trabajos recientes han ampliado aún más este enfoque sistémico, vinculándolo al concepto de resiliencia urbana, definido como una interacción dinámica de persistencia, adaptabilidad y capacidad de transformación de las ciudades en múltiples escalas (Batty 2008, Papa *et al.*, 2015). Por lo tanto, la capacidad de aprendizaje, la persistencia, la adaptabilidad y la transformabilidad se consideran como las propiedades clave de una ciudad resiliente o, mejor, como los principales objetivos a los que se deben aplicar estrategias y medidas para mejorar la respuesta de las ciudades frente al cambio (Papa *et al.* 2015).

- **Expansión metropolitana.** Tamaño demográfico de la localidad, densidad de población, consumo de suelo, peso de las zonas periféricas respecto a las centrales y grado de fragmentación del territorio (Muñiz y García - López, 2013).
- **Suburbanización.** Distribución intrametropolitana de la población (proporción de la población total de la zona metropolitana que reside la primera corona metropolitana o en los municipios). También se utiliza la variable tasa de crecimiento municipal para ponderar el papel de los municipios periféricos en la consecución de las diversas etapas de metropolitanismo evidenciadas por la microrregión urbana funcional (Sobrino, 2003).
- **División social del espacio.** Se analiza mediante el Índice de Marginación Urbana (IMU), cuyo objetivo es ubicar las disparidades territoriales que existen entre las AGEB urbanas al interior de las ciudades y entre zonas urbanas del país. Como medida-resumen, el IMU permite diferenciar AGEB urbanas del país según el impacto global de las carencias que padece la población como resultado de la falta de acceso a la educación, a los servicios de salud, la residencia en viviendas inadecuadas y la carencia de bienes (CONAPO, 2010a). De manera indirecta, la localización intrametropolitana de estas desigualdades permite aproximarse al análisis de la segregación residencial.
- **Configuración espacial.** Considera las características de la forma urbana -continua, sectorial, axial o discontinua, concéntrica, semiconcéntrica, lineal, etc., y el grado de frag-

mentación del territorio, tanto de orden político -número de unidades político - administrativas (Sobrino, 2003), como morfológico o eficiencia espacial de la forma (Alva Fuentes *et al.*, 2015), que permiten identificar para cada municipio o demarcación metropolitana factores que pueden impulsar la emergencia de espacios de diversa naturaleza en el borde urbano: básicamente, condicionantes del medio físico – geográfico y cambios producidos por la accesibilidad o proximidad de la población y el empleo a las redes de infraestructura vial y de transporte (Abarca Álvarez *et al.*, 2017).

La definición de las unidades de estudio parte de la delimitación metropolitana propuesta por el Consejo Nacional de Población para 2015 (CONAPO, 2018) y considera otros estudios antecedentes (CONAPO, 2004, 2010; Sobrino, 2003), así como la información contenida en otras publicaciones recientes: el Índice de Ciudades Prósperas (ONU – Hábitat, 2016), el Reporte Metropolitano 2015 (Centro Mario Molina, 2015), y el libro *Mexico Urbanization Review* (Kim & Zangerling, 2016). De igual manera, la decisión de analizar esas seis zonas metropolitanas se sustenta en tres criterios: i) jerarquía urbana y funcional a escala regional (Medina Ortega, 2015; Sobrino, 2010); ii) tendencia ascendente de la competitividad y la productividad urbanas 2010 (Cabrero y Orihuela, 2012; IMCO, 2012, 2016), un alto grado de especialización económica en el periodo 1990 – 2010 (ONU – Hábitat, 2016) y concentración de la clase creativa (Sobrino, 2016), y finalmente iii) evidencia de un modelo urbano expansivo, difuso y fragmentado, caracterizado por un patrón de consumo de suelo por encima de la media nacional y regional (Centro Mario Molina, 2015).

Dinámica metropolitana de los casos estudiados

La Región Centro-Occidente de México (RCO), constituye la tercera más poblada del país –con casi 30 millones de habitantes en 2010-. Actualmente, es una de las regiones más dinámicas de México en términos económicos, demográficos y urbanos, y cuenta con un sistema de ciudades consolidado de 41 localidades urbanas mayores de 50 mil habitantes. Medina Ortega, 2015. (Figura 1).

La RCO está compuesta por dos ámbitos geográficos: el Occidente, que tiende a organizarse en torno a la zona metropolitana de Guadalajara (ZMG), y el Centro Norte, que agrupa un conjunto de ciudades en las que tienen lugar procesos de metropolización, industrialización y servicialización. En esta tendencia de concentración económica y poblacional, destacan las zonas metropolitanas de Aguascalientes (ZMA), León (ZML), Querétaro (ZMQ), San Luis Potosí–Soledad de Graciano Sánchez (ZMSLP) y Zacatecas–Guadalupe (ZMZG), ubicadas en el centro de gravedad del espacio industrial nacional, delimitado por las tres grandes metrópolis: México, Guadalajara y Monterrey, lo que les proporciona una magnífica accesibilidad a los mercados regionales, nacional e internacional.

En la etapa reciente las seis zonas metropolitanas alcanzaron una notoria consolidación industrial y el desarrollo de importantes conglomerados industriales –como es el caso de los sectores manufacturero, automotriz y de autopartes, aeroespacial y electrónico–, y una diversificación



Figura 1. Región Centro Occidente. Principales Zonas Metropolitanas. **Fuente:** elaboración propia con base en Medina Ortega, 2015.

económica que abarca los sectores servicios, turismo y transporte e intercambio comercial (Garza y Ruiz Frías, 2009; Alva Fuentes, 2012; Sobrino, 2007; Trejo Nieto, 2016).

Adicionalmente, de las 40 ciudades donde se concentra la clase creativa en México, 5 de las zonas metropolitanas seleccionadas consiguieron un coeficiente locacional mayor a uno, Guadalajara, Querétaro, San Luis Potosí, Aguascalientes y Zacatecas. Sólo la ZML no se ubica en ese grupo (Sobrino, 2016).

Conformación territorial e integración metropolitana

Conforme a la delimitación metropolitana de CONAPO para 2015, la ZMA abarca los municipios de Aguascalientes, Jesús María y San Francisco de los Romo. La ZML los de León y Silao. La ZMQ

integra a Apaseo el Alto, Querétaro, Corregidora, Huimilpan y El Marqués; la ZMSLPS a San Luis Potosí, Soledad de Graciano Sánchez y Zaragoza, y la ZMZG a Zacatecas, Guadalupe, Morelos, Vegetrante y Trancoso. La ZMG es la de mayor fragmentación político-administrativa, pues agrupa a los municipios de Acatlán, El Salto, Guadalajara, Ixtlahuacán, Juanacatlán, Tlajomulco, Tlaquepaque, Tonalá, Zapopan y Zapotlanejo.

En conjunto, las zonas metropolitanas estudiadas integran un total de 28 municipios. El rango de unidades o demarcaciones que forman parte de cada una de esas zonas metropolitanas es muy amplio, y va de diez municipios en el caso de la ZMG a 2 municipios en el caso de la ZML.

La fragmentación política y espacial que implica esta situación, plantea la cuestión de cómo enfrentar o por lo menos orientar el desbordamiento territorial de las relaciones funcionales y económicas de estas zonas metropolitanas y, desde el ámbito de la gobernanza, cómo afrontar los diferentes territorios que supone cada problema de los que se debe ocupar la gestión pública local, con serias limitaciones técnicas y financieras en casi todos los casos seleccionados.

Medio físico, infraestructuras y accesibilidad espacial

Un análisis comparativo de las características topográficas permite observar cómo pueden influir estos factores en la morfología de las zonas metropolitanas estudiadas y en sus tendencias de expansión. La información disponible en diversas investigaciones sobre el tema (CMM, 2015; Kim & Zangerling, 2016; ONU-Habitat, 2015, 2016, entre otras), permite identificar diversas características en cada uno de los casos analizados (Tabla 1 y Figura 2).

Independientemente de las similitudes y diferencias observadas, al comparar las condiciones del medio físico-geográfico referidas en párrafos anteriores para cada una de las zonas metropolitanas estudiadas se observa que estos factores –orografía, topografía, vocación del suelo, etc.–, no han puesto límites a la tendencia expansiva, que es el común denominador en todos los casos. El funcionamiento del mercado del suelo y la vivienda residencial, así como la poca fuerza política para imponer las normas de planeación y ordenamiento territorial son los factores principales que promueven estas tendencias.

Comportamiento sociodemográfico y consumo de suelo

La Tabla 2 muestra, para 2010, el rango de población de cada una de las zonas metropolitanas estudiadas: Guadalajara, más de cuatro millones de habitantes; Querétaro y San Luis Potosí, más de un millón de habitantes; Aguascalientes, entre 500 mil y un millón de habitantes y Zacatecas, entre 100 mil y 500 habitantes. El caso con mayor incremento absoluto durante el periodo 2000–2015 fue Guadalajara (1188247 habitantes) y el de menor crecimiento Zacatecas (188302 habitantes).

ZM	Características
Guadalajara	La ZMG se ha extendido sobre el Valle de Atemajac, que es una gran planicie con topografía muy diversa (ver nuevamente figura 3). La ocupación del suelo sobre terrenos con pendientes pronunciadas (mayores a 15°) representa sólo 13% de la superficie metropolitana. Aunque 54 % del territorio está conformado por terrenos que limitan el desarrollo urbano (mesetas, macizos montañosos, Áreas Naturales Protegidas o áreas inundables, ello no ha impedido el desarrollo urbano sobre esas zonas, ni el incremento de asentamientos urbanos vulnerables a riesgos naturales.
León	La ZML se caracteriza por su topografía plana, donde destacan algunos lomeríos aislados. La expansión urbana se ha producido en todas direcciones, pero hacia el norte lo ha hecho sobre una región de sierras altas con mesetas laterales perteneciente al Área Natural Protegida Sierra de Lobos. El crecimiento urbano descontrolado, tanto de desarrollos residenciales como de asentamientos humanos irregulares sobre las laderas de los cerros y los costados de escurrimientos y arroyos, impacta en la erosión del suelo, la baja infiltración del agua de lluvia, el incremento de problemas de arrastre de sedimentos e inundaciones aguas abajo el aumento de los requerimientos de energía asociado al bombeo de agua a zonas elevadas y en la pérdida de cobertura vegetal.
Querétaro	El 85% de la superficie urbanizada de la ZMQ ocupa zonas planas, aunque en torno al municipio central y en municipios periféricos del norte, se ubican desarrollos residenciales sobre terrenos con pendientes topográficas importantes. La expansión sobre terrenos sin vocación territorial para uso urbano es la pauta dominante en la periferia metropolitana, y favorece la presencia de diversos problemas de naturaleza ambiental.
San Luis Potosí	La ZMSLP se expandió durante casi 500 años sobre zonas relativamente planas poco accidentadas que ocupan un 85% de la superficie urbanizada. Durante la segunda mitad del siglo XX y lo que va de este siglo, un buen porcentaje de áreas de uso agrícola de la periferia metropolitana norte fueron incorporadas al uso urbano, predominantemente habitacional. La mayoría de los desarrollos residenciales y urbanizaciones cerradas construidos entre 1990 y 2015, se ubica en los sectores sur y surponiente, ocupando las faldas de la sierra de San Miguelito que paradójicamente, desde 1993 fue decretada como Área Natural Protegida.
Aguascalientes	La ZMA se extiende sobre el valle de Aguascalientes, en una superficie cubierta por llanuras. Hacia el poniente y oriente de la superficie urbanizada se localizan lomeríos, laderas y fondos del valle. El poniente lo ocupan mesetas. Al oriente del valle, sobre el municipio de Jesús María y el municipio central, se encuentran las zonas con mayor variación topográfica y pendientes, que corresponden con un 10% de la superficie metropolitana.
Zacatecas	La ZMZG es la que muestra una topografía más accidentada, con pendientes entre 5° y 40°. La ocupación del suelo sobre terrenos con gran elevación y pendientes muy pronunciadas alcanza 34.4% del territorio metropolitano. Destaca el municipio central, donde la mayor parte de la superficie urbanizada se ubica sobre este tipo de suelos. Estas condicionantes le han impuesto límites naturales y técnicos a su expansión, por lo que ésta se produce hacia los municipios periféricos, donde las pendientes del suelo son menos agudas, y la vocación territorial favorece la urbanización.

Tabla 1. Zonas Metropolitanas seleccionadas. Características topográficas, ocupación de suelo y vulnerabilidad de asentamientos humanos.

Todos los casos bajo estudio cumplieron con la premisa de una expansión física constante durante el periodo 2000-2015. En conjunto tuvieron un consumo de suelo de 114769 hectáreas, es decir, 7651.26 hectáreas anuales. La ZMG multiplicó su superficie 0.82 veces. Le siguen, en orden descendente, Querétaro (2.95 veces), León (2.76 veces), Aguascalientes (2.21 veces), San Luis Potosí (2.01 veces) y Zacatecas (1.53 veces). En cada caso el consumo de suelo superó al promedio de este grupo de ciudades. En términos absolutos, la expansión física se expresó en un descenso generalizado de la densidad media urbana, cuyo promedio se redujo en las seis zonas metropolitanas estudiadas, de 114.34 habitantes por hectárea a 52.47, por debajo del promedio de las principales zonas metropolitanas del país. Esta tendencia permite suponer un proceso de dispersión de la población hacia los nuevos desarrollos residenciales de tipo suburbano y algunos de corte periurbano, que se confirma al observar el comportamiento diferencial de la densidad media en los municipios que integran cada una de las zonas metropolitanas seleccionadas.



Figura 2. Zonas Metropolitanas seleccionadas. Integración. **Fuente:** Conapo; 2018; ONU – Habitat, 2015.

	Población				Variación 2000-2015	Tamaño	DMU2 (hab/ha)		
	2000	2010	2015	2030			2000	2010	2015
ZM					Absoluto	Veces			
Guadalajara	3699136	4434878	4887383	5435349	1188247	0.32	109.87	92.95	67.44
León	1269179	1609504	1768963	2103999	499784	0.39	75.07	63.56	52.67
Querétaro	816481	1097025	1323640	1461246	507159	0.62	62.78	59.01	44.66
San Luis Potosí	850828	1040443	1159807	1313701	308979	0.36	66.63	67.58	49.69
Aguascalientes	727582	932969	1044049	1226629	316467	0.43	121.63	49.91	61.63
Zacatecas	191326	242965	379628	414286	188302	0.98	75.17	62.94	38.74
Total	7554532	9357784	10563470	11853210	3008938	0.6	114.34	83.01	52.47
	Superficie (has)				Variación 2000-2015	Tamaño			
	2000	2010	2015	2030					
ZM					Absoluto	Veces			
Guadalajara	39795	64102	72463	80300	32668	0.82			
León	8925	21673	33583	36482	24658	2.76			
Querétaro	7498	17409	29633	29633	221352	2.95			
San Luis Potosí	7784	18863	23445	26300	15661	2.01			
Aguascalientes	6190	15193	19900	21600	13710	2.21			
Zacatecas	3860	5504	9797	12978	5937	1.53			
Total	74052	142744	188821	204394	114769	1.54			

Tabla 2. Zonas metropolitanas estudiadas: Población, Superficie y Densidad media urbana, 2000–2015.

Fuente: elaboración propia con base en diversas publicaciones. 1/: Los datos de población y superficie para los periodos 2000–2015 se obtuvieron de las delimitaciones metropolitanas elaboradas por CONAPO (2000, 2005, 2010 y 2015), ajustado con base en la información contenida en el Índice de Ciudades Prósperas (ONU – Habitat, 2016) y Moreno Mata, 2017. 2/: El dato de población para 2030 se obtuvo de las proyecciones contenidas en el estudio Reporte Metropolitano 2015, elaborado por el Centro Mario Molina (2015). 3/: La superficie de la Zona Metropolitana de León para 2015 incluye las áreas urbanizadas de los municipios de León, Silao, Purísima del Rincón, San Francisco del Rincón y Romita (Iplaneg, 2012).

División social del espacio

En síntesis, el análisis de la división social del espacio a partir del Índice de Marginación Urbana (IMU) permite observar un comportamiento diferencial en cada uno de los casos: en los extremos de la escala se ubican las zonas metropolitanas de Guadalajara y San Luis Potosí como las más segmentadas, seguidas en orden descendente por las de León, Querétaro, Zacatecas y Aguascalientes, que sería la más diversificada (Tabla 3 y Figura 4).

ZM	Polarización socioespacial – Índice de marginación urbana
León	El indicador de marginación urbana (IMU) para la ZMG en 2010 revela una marcada segmentación en la distribución del grado de marginación urbana. La ZMG se divide en dos tipos de población: en el sector poniente se concentra la población con niveles bajos de marginación, mientras que el sector oriente es más heterogénea, con un área de transición entre ambos sectores. Conforme la localización residencial se acerca a la periferia, el IMU comienza a crecer hacia niveles altos. Así, en el sector poniente la población tiene grados de marginación bajo y muy bajo; en el sector poniente sólo algunas AGEB alcanzan estos niveles. En el área de transición se alcanza un nivel intermedio de marginación (ITPD México, 2015; Ruiz Velasco, 2005).
Querétaro	En la ZMQ los niveles del IMU se distribuyen de la siguiente forma: las AGEB con un nivel de marginación bajo o muy bajo se ubican en el municipio de Querétaro, en torno a la ciudad consolidada, en una zona que se extiende hacia el oriente sobre terrenos del municipio de El Marqués. Estas áreas presentan una marginación urbana baja o muy baja. Se observa la presencia de un corredor que va desde la frontera con el municipio de Corregidora hasta el norte del municipio de Querétaro, integrado por AGEB con nivel de marginación alto o muy alto. El territorio conurbado del municipio de Corregidora presenta una mayor diversificación en los niveles de marginación urbana. La mayoría de los núcleos urbanos ubicados en la periferia metropolitana presenta niveles de marginación entre alto y muy alto, lo que los convierte en nodos vulnerables en términos socio espaciales.
San Luis Potosí	El IMU para la ZMSLP en 2010 presenta zonas con altos índices de marginación urbana ubicadas principalmente en la periferia metropolitana (hacia el norte, nororiente y norponiente, al sur, y oriente); zonas con índices de marginación bajos o medios localizadas en torno al segundo contorno de la ciudad central y principalmente en la dirección poniente, y muy bajos en los sectores ubicados en la periferia surponiente (donde se ubican de manera predominante los estratos socioeconómicos altos), así como en zonas heterogéneas que incluyen la totalidad de los barrios del casco antiguo (primer contorno) y colonias de nueva creación al sur oriente de la mancha metropolitana y al oriente sobre las Delegaciones de Pozos y La Pila.
Aguascalientes	En la ZMA las localidades del municipio de San Francisco de los Romo presentan una menor marginación urbana respecto a las de Aguascalientes y Jesús María. Las áreas de la periferia metropolitana, que incluye localidades del municipio de Aguascalientes, observan niveles de marginación entre alto y muy alto, convirtiéndolos en núcleos urbanos vulnerables.
Zacatecas	La ZMZG presenta valores bajos del IMU en los dos municipios más poblados, siendo Zacatecas ligeramente menos marginado y con zonas marginadas localizadas puntualmente (localidades de El Orito, CTM y La Pimienta). Guadalupe en cambio concentra niveles altos de marginación en áreas contiguas al centro histórico, y en general, en toda su periferia. El resto de los municipios metropolitanos, de carácter más rural que urbano, padece niveles más altos de marginación urbana.

Tabla 3. Zonas Metropolitanas seleccionadas. Polarización socioespacial – Índice de Marginación Urbana.
Fuente: elaboración propia con base en CONAPO, 2010.

Un dato relevante es que, en conjunto, el área fragmentada de las seis zonas metropolitanas seleccionadas ocupa una superficie de 188 821 hectáreas, que representa 30.52% del total metropolitano. Esta situación indica, en general, un alto grado de ineficiencia espacial de la forma (Figura 2 y Tabla 4).

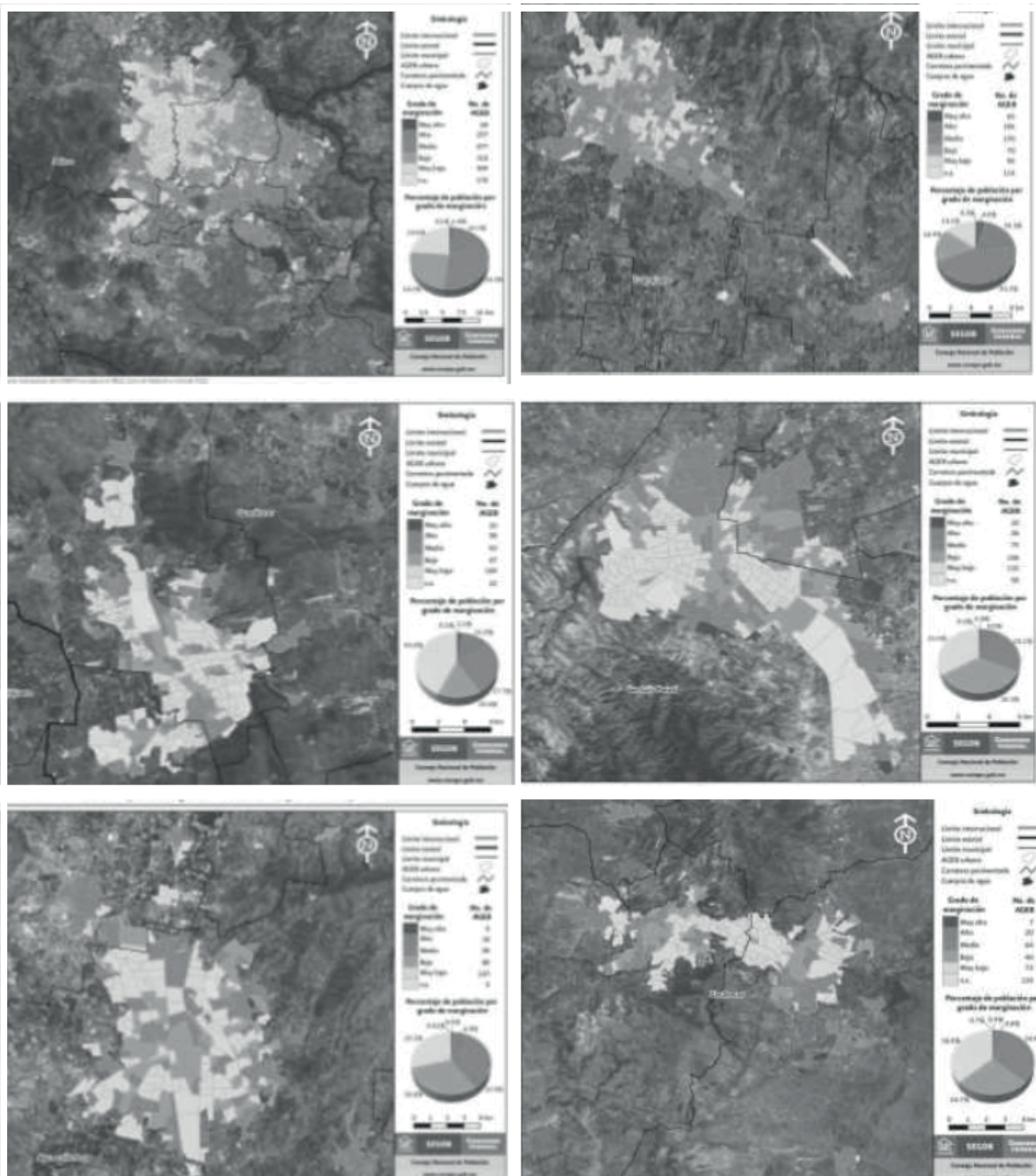


Figura 4. Zonas metropolitanas estudiadas. Grado de marginación urbana, 2010. Fuente: elaboración propia con base en CONAPO, 2010.

ZM	Polarización socioespacial – Índice de marginación urbana
Guadalajara	La ZMG revela una forma urbana de tipo concéntrico - radial relativamente compacta, predominante en la ciudad central y en algunos municipios periféricos de la primera corona, en un perímetro que alcanza hasta 10 kilómetros, correspondiente a las zonas de mayor consolidación urbana. Posteriormente este patrón se distorsiona conforme los municipios se alejan del área central. La distribución por cuadrantes de los huecos o "parches" urbanos también se encuentra muy diversificada: patrón disperso y fragmentado en el municipio central y los que se ubican en torno a éste; disperso sectorial en los de la segunda corona y disperso a gran escala en los municipios periféricos del cinturón metropolitano. El perímetro que abarca el área metropolitana fragmentada alcanza un radio de 20 kilómetros y el índice de fragmentación para 2015 fue de 26.20%, que representa 18985.30 hectáreas.
León	La ZML se caracteriza por un modelo de crecimiento disperso – lineal, constituido por un patrón de tipo concéntrico- radial, que se extiende desde las zonas más consolidadas del municipio central hacia la periferia metropolitana del sur, que se conecta mediante un corredor lineal con el municipio de Silao en un territorio cada vez más difuso y fragmentado, social y espacialmente. El perímetro de fragmentación abarca cerca de 20 kilómetros en esa dirección, con un índice de 27.99% de superficie fragmentada, que significa 9399.94 hectáreas.
Querétaro	La ZMQ combina dos patrones de crecimiento: de tipo concéntrico - radial en el municipio central, de tipo lineal en los municipios periféricos ubicados hacia el norte de la zona metropolitana, y de tipo fragmentado en el resto de los municipios. El modelo de crecimiento es relativamente compacto hasta los límites de la ciudad central, donde se ubican las zonas de mayor consolidación urbana, en un perímetro que va de 5 a 10 kilómetros. Luego adquiere un patrón fragmentado de tipo lineal que se concentra en varios ejes. El perímetro que abarca el área metropolitana fragmentada alcanza un radio cercano a 20 kilómetros. El índice de fragmentación para 2015 fue de 38.6% que representa 11438.33 hectáreas.
San Luis Potosí	La ZMSLP mantuvo por largo tiempo un patrón de crecimiento concéntrico –radial – sectorial. Desde 1990 en adelante el conjunto metropolitano adopta una pauta de crecimiento de tipo disperso y fragmentado. Las zonas de mayor consolidación urbana se localizan en un perímetro que va de 5 a 7 kilómetros, en una superficie más o menos compacta perteneciente al municipio central. Posteriormente este patrón se transforma en otro de tipo lineal – fragmentado, que alcanza un perímetro de 20 kilómetros y ocurre a lo largo de los grandes ejes viales y carreteros. El índice de fragmentación para 2015 fue de 26.14%, es decir, 6128.52 hectáreas.
Aguascalientes	En la ZMA las zonas de mayor consolidación urbana se localizan en el municipio central y al poniente de la zona metropolitana, y en menor proporción hacia el sur oriente y sur de la mancha metropolitana, en un perímetro cercano a los 10 kilómetros. Posteriormente la medida de compacidad o fragmentación permite identificar una forma espacial de tipo continuo - lineal, que se extiende hasta un perímetro de 20 kilómetros. La distribución por cuadrantes o sectores de la dispersión y la fragmentación en gran parte del territorio metropolitano es de tipo disperso sectorial y a gran escala, aunque en torno a la ciudad central prevalece el patrón disperso y fragmentado. El cálculo de la fragmentación revela una discontinuidad morfológica de 31.06% o sea, 6 190.94 hectáreas.
Zacatecas	El patrón de crecimiento para la ZMZG, hasta 1990 era de tipo continuo–lineal, principalmente en el área contenida en un perímetro de 10 kilómetros. Durante el periodo 2000–2010 comienza a generarse un patrón de fragmentación espacial en diversas direcciones: hacia el oriente, en suelo perteneciente al municipio de Guadalupe y en menor medida hacia el poniente, sobre el municipio de Zacatecas (en este caso estimulado por el desarrollo de varios megaproyectos urbano–residenciales como Ciudad Administrativa y Ciudad Argentum y otros desarrollos habitacionales). El perímetro donde se ubican estas localidades alcanza hasta 15 kilómetros. La tendencia advierte que este patrón fragmentado podría intensificarse en el futuro próximo alcanzando localidades rururbanas de los municipios periféricos, en un perímetro entre 15 y 20 kilómetros. Respecto a la distribución por cuadrantes la dispersión presenta un patrón de tipo compacto en el municipio central, de tipo atomizado en el municipio de Guadalupe, de tipo disperso y fragmentado hacia el municipio de Vetagrande, y finalmente de tipo disperso sectorial en las nuevas zonas residenciales del noroeste metropolitano, y de tipo disperso a gran escala en los municipios periféricos de Morelos y Trancoso.

Tabla 4. Zonas Metropolitanas estudiadas. Patrones de dispersión y fragmentación, 2015. **Fuente:** elaboración propia con base en el índice de fragmentación, 2018.

No obstante, es recomendable apoyar este diagnóstico con otros factores con los que interactúa la morfología de las ciudades, como es el caso del contexto biofísico, ambiental y el funcionamiento de las redes de vialidad y transporte masivo que favorecen la accesibilidad espacial de la población y la proximidad al empleo. Por ejemplo, algunos estudios han encontrado que la topografía accidentada y los paisajes en pendiente pueden limitar los patrones de crecimiento difuso, y promover zonas metropolitanas más compactas (Tombolini, 2015). También se ha observado que la densidad demográfica y de las actividades económicas a lo largo de las redes viales puede impulsar nuevos patrones espaciales, en especial en el borde metropolitano (Abarca – Álvarez, *et al.*, 2017).

Conectividad regional

En cuanto al modelo espacial de las redes de vialidad y transporte, y su influencia en la eficiencia de la forma urbana —medida en términos de accesibilidad de la población a estos sistemas, y al grado de proximidad al empleo que pueden genera—, se observa que la morfología urbana, los patrones espaciales de crecimiento y el sistema de movilidad están estrechamente relacionados, lo que imprime características específicas a cada uno de los casos estudiados. En general, las mejores condiciones de conectividad regional se presentan en los municipios periféricos, donde es más evidente la dispersión urbana (Sedesol, 2015). Esto sugiere, que la conectividad vial de tipo primario y regional puede ser un detonador del crecimiento espacial, mientras que los municipios centrales o los que se ubican en la primera corona metropolitana son los que gozan de una mejor accesibilidad de la población a los medios masivos de transporte, pero padecen desventajas urbanas producto de un mayor congestionamiento vehicular, así como una planeación y un diseño urbanos limitados por las condiciones materiales e históricas de los centros antiguos. Así, el avance de las redes de vialidad y transporte que promueve la expansión metropolitana, al mismo tiempo impulsa la emergencia de espacios claramente diferenciados de acuerdo a la cobertura y calidad de estas redes, a su densidad espacial y al grado de accesibilidad o proximidad de la población a estas infraestructuras.

Conclusiones

Así, desde una posición crítica a los efectos de la liberalización, privatización y globalización sobre el patrón de crecimiento expansivo de las zonas metropolitanas analizadas, en los últimos años ha venido planteándose la necesidad de avanzar hacia políticas urbanas y habitacionales que prioricen la intervención estatal en las dinámicas especulativas de origen privado, y la construcción de herramientas alternativas de actuación urbana, con un enfoque redistributivo, muy diferente a las tradicionalmente vigentes. Lo anterior permitiría impulsar políticas de acceso y uso del suelo urbano con criterios e instrumentos de intervención más eficaces que, mediante su aplicación, contribuyan a: i) reposicionar al Estado en la escena urbana frente a las dinámicas neoliberales;

ii) enfrentar las deficiencias de los modelos de planeación y gestión urbana prevalecientes, el urbanismo fragmentado de igual manera que las visiones utópicas de las corporaciones, que pasan por alto el potencial ciudadano, así como de los sectores sociales y económicos interesados en construir sobre la base de la experiencia aplicada, una nueva visión de ciudad, y iii) avanzar en la incorporación de nuevos enfoques y métodos en la planeación y diseño de nuestras ciudades, lo que podría contribuir a hacerlas más eficientes y menos vulnerables, con una mayor capacidad para adaptarse a cambios graduales o turbulentos de su entorno, y contar con herramientas más viables, efectivas y eficientes, en el marco de la planeación y el diseño territorial.

Referencias

- ABARCA-ÁLVAREZ, F. J., PÉREZ-CAMPAÑA, R. Y TALAVERA GARCÍA, R. (2017). Identificación de patrones espaciales del borde urbano mediante mapas auto-organizados de la centralidad de la red viaria. *Urbano*, 36, noviembre, 2017, 18-29.
- ALVA FUENTES, B., LÓPEZ MARES, L. M. Y DURÁN, G. (2015). "V. Diseño urbano y fragmentación metropolitana en San Luis Potosí". En: A. Moreno Mata (Coord.), Medio ambiente urbano, sustentabilidad y territorio en ciudades mexicanas. Volumen II. Sistemas metropolitanos en crisis: dispersión fragmentación y vulnerabilidad, San Luis Potosí, México: Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 39-155.
- ÁLVAREZ DE LA TORRE, G. B. (2017). Morfología y estructura urbana en las ciudades medias mexicanas. *Región y Sociedad*, XXIX (68): 153-191.
- CABRERO MENDOZA, E. Y ORIHUELA JURADO, I. (2012). *Índice de competitividad de las Ciudades de México versión 2011*, México: CIDE.
- CONTE, E., & MONNO, V. (2016). The regenerative approach to model an integrated urban – Building evaluation method. *International Journal of Sustainable Built Environment*, 5, 12-22.
- CENTRO MARIO MOLINA (CMM) (2015). *Perfil Metropolitano 2015. Escenarios de crecimiento y capacidad de carga urbana de 59 zonas metropolitanas*. México: Centro Mario Molina – Conacyt.
- CONSEJO NACIONAL DE POBLACIÓN (CONAPO) (2004). *Delimitación de las Zonas Metropolitanas de México, 2000*. México: Consejo Nacional de Población.
- CONSEJO NACIONAL DE POBLACIÓN (CONAPO) (2010). *Índice de marginación urbana, 2010*. México: Consejo Nacional de Población.
- CONSEJO NACIONAL DE POBLACIÓN (CONAPO) (2018). *Delimitación de las Zonas Metropolitanas de México, 2015*. México: Consejo Nacional de Población.
- INSTITUTO MEXICANO DE LA COMPETITIVIDAD (IMCO) (2016). *Índice de Competitividad Urbana 2016*. México: IMCO.
- KIM, Y. & ZANGERLING, B. (Eds.) (2016). *Mexico Urbanization Review: Managing Spatial Growth for Productive and Livable Cities in Mexico*. Washington, D.C.: World Bank Group.

- MEDINA ORTEGA, M. A. (2015). *Zonas metropolitanas de la región Centro Occidente de México: globalización, base económica y jerarquía urbana, 1994-2004*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- MUÑIZ, I., & GARCÍA-LÓPEZ, M. (2013). Anatomía de la dispersión urbana en Barcelona. *Revista EURE - Revista De Estudios Urbano Regionales*, 39 (116).
- ONU – Habitat (2016). *Índice Básico de las Ciudades Prósperas*, Infonavit – Sedqatu- Onu-Habitat, México.
- SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL (SEDESOL) (2015). *Reporte nacional de movilidad Urbana, 2014 – 2015*, México: SEDESOL.
- SOBRINO, J. (2016). Entre mitos y realidades: ciudades mexicanas que concentran clase creativa. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 31, núm. 2 (92), 2016: 501-522.

Protocolos sismo Ciudad de México y el mundo



Sarabeth Uribe Ríos

Facultad de Arquitectura, UNAM

Resumen

A partir de la investigación de 7 países que, al igual que México, se ubican dentro de una zona con alta actividad sísmica llamada Cinturón Circumpacífico, se describe la metodología, contrastes como aportaciones que cada protocolo emplea para prevenir, superar las etapas de emergencia, recuperación, y reconstrucción; de esta manera se comprenderá la eficacia y diferencia de dichos métodos de actuación para retomar aquellas aportaciones que serán indispensables para el involucramiento como participación de los arquitectos y estudiantes de arquitectura en México enfatizando aquellos aspectos de intervención tanto de participación para coadyuvar en las estrategias procesos, metodologías y acciones de respuesta que se desarrollen en futuros protocolos.

Palabras clave: sismo, protocolos, emergencia, recuperación, reconstrucción.

Si bien hay que saber que México contaba con un único plan con cobertura nacional Plan Sismo (2011) hasta antes del pasado sismo del 19 de septiembre de 2017, el cual al analizarlo resultaba evidente que solo considera una etapa (la emergencia), era necesario tener un campo más amplio para poder juzgar la eficacia de dicha metodología de acción, es por ello que se investigó 7 protocolos de actuación de tres continentes, todos ellos localizados dentro del anillo de fuego, o Cinturón Circumpacífico seleccionados por su incidencia sísmica; estos países son: Japón, Costa Rica, Guatemala, El Salvador, Chile, Ecuador, Perú, Estados Unidos, México y Nueva Zelanda.

Debido a que los países elegidos se encuentran en zonas con alta actividad sísmica, se observa que los países estudiados, han desarrollado protocolos con información de gran utilidad, pues además de integrar manuales, los cuales son de fácil acceso mediante sitios y páginas web, realizan una descripción de funciones y responsabilidades de los agentes en las distintas etapas de la situación de emergencia. Al comparar cada uno de los protocolos, resalta una constante general que cada uno cumplía: describen su contexto geográfico, su situación y registro de desastres, su fundamento jurídico y la ubicación de aquellas zonas vulnerables, a pesar de contar con diferencias en el desarrollo económico, social, y tecnológico. Ahora bien, las variables comenzaron a hacerse evidentes en los siguientes puntos (ver Lista 1) reflejando las notables diferencias que encontramos entre ellos partiendo desde su metodología del plan, su metodología para prevenir y preparar a la población ante el desastre, cómo se responde ante la etapa de emergencia, cómo abordan las problemáticas post desastre y cómo se trabaja en la recuperación y reconstrucción.

- Dirección y organización del plan
- Etapa de prevención y preparación para el desastre
- Etapa de Emergencia
- Recuperación y reconstrucción

Por consiguiente, cada uno de estos apartados contienen subíndices, los cuales se desglosaron para entender mejor el planteamiento, contrastes y mecanismos de cada una de las etapas de actuación ante un desastre sísmico.

Dirección y organización del plan

Año de oficialización

En su mayoría los protocolos que se utilizaron como objeto de estudio fueron oficializados en el último par de décadas, con excepción de Japón, que retoma el protocolo de 1961 pero se actualiza con medidas complementarias establecidas en el año 2000, y el de Estados Unidos que creó su agencia para el manejo de emergencias (FEMA) en 1979, encargada de crear los planes de emergencia para dar respuesta a todo tipo de desastres y que, a partir del 2006 tras el paso del huracán Katrina, tomaron medidas para actualizar sus planes cada cuatro años. Respecto a México, el Plan Sismo aclara que dicha "estrategia deberá ser actualizada periódicamente, y presentada a su vez a las instituciones participantes para que éstas renueven sus planes correspondientes. Cada nueva actualización sustituirá y dejará sin efectos a la inmediata anterior", lo que hace complicado saber cuál es el "Plan ante contingencias" vigente o la última actualización.

Mecanismos de dirección

Una constante observada entre todos los países analizados es la estructura de los mecanismos de dirección y organización, donde el orden de actuación es de índole escalonado; es decir, que la primera instancia de acción corresponde al gobierno local. Si su respuesta se ve superada, en segunda instancia es tarea del gobierno regional dar atención eficaz y oportuna, y si esto llegara a ser insuficiente, es deber del Gobierno Federal intervenir para dar solución y cumplir con los objetivos de sus respectivos protocolos. Cabe destacar que en el caso de México, las labores están claramente diferenciadas por etapa, y no se incluyen en un mismo plan. En otras palabras, en la etapa de prevención la instancia principal es el Centro Nacional para la Prevención del Desastre (CENAPRED). Y para la etapa de respuesta inmediata es la Secretaría de Protección Civil. Para la fase de Recuperación y/o reconstrucción se integró la Comisión para la Reconstrucción tras el sismo del 19 de septiembre 2017

Estrategias preventivas

Los países empleados en la investigación en su mayoría incluyen una amplia lista de acciones preventivas coordinadas por las autoridades, entre las que destacan manuales e infografías dirigidos a la población, los cuales muestran cómo actuar ante una emergencia, así como los sitios a donde se puede acudir después de la crisis.

Japón tiene como medidas de prevención: la mejora de instalaciones para la prevención de desastres, equipos de observación como satélites, radares de observación de clima y sismómetros; materiales y maquinarias requeridas para la respuesta de emergencia, tanques de agua, generadores eléctricos, sistemas para conectarse y transmitir información, instalaciones para evacuación (grandes

áreas verdes), son algunos ejemplos. La conservación nacional de tierras incluye proyectos de conservación de suelos para prevenir que las regiones montañosas colapsen, hay proyectos de prevención de deslizamientos, proyectos de conservación de la línea costera, proyectos de medidas contra subsidencia, entre otros. Otra medida básica en Japón es la concientización en cuanto al tema de Administración de Desastres y la divulgación del conocimiento, lograda por la promoción de actividades relacionadas con el tema a la población, incluso con días dedicados a ello como el primero de Septiembre Día de la de la Administración de Desastres, el 17 de Enero Día del Voluntario o el periodo del 30 de Agosto al 5 de Septiembre, la Semana de la Administración de Desastres. Otra forma de prevención es el establecimiento de organizaciones voluntarias por parte la población, quienes preparan materiales y maquinarias, practican simulacros rutinariamente e incluso ayudan con la diseminación de la información. Japón sin duda destaca en la etapa preventiva, poniendo en gran valor a la investigación dando como resultado planes de conservación y políticas que buscan suprimir la posibilidad de riesgo para la población; un ejemplo de ello es el uso de lugares públicos como los parques, gimnasios o estacionamientos que tienen un carácter dinámico pasando de su uso habitual a refugios temporales con todos los servicios necesarios durante la etapa de emergencia, los cuales la población ya tiene perfectamente identificados y ubicados gracias a otro de sus aspectos clave: la difusión de la información.

Por su parte, Chile incluye en su protocolo medidas de prevención por ejemplo, la erradicación de viviendas en zonas de riesgo, así como la inclusión de un código de construcción para edificaciones resistentes a sismos, la construcción de vías para el transporte de carga y la integración de manuales dirigidos a la población. Para las instituciones chilenas es de suma importancia generar en sus habitantes una "Cultura Preventiva" y una "Conciencia de Acciones" pertinentes en cada fase.

Mientras que Nueva Zelanda integra manuales dirigidos a la población en los que se indican recomendaciones de preparación en caso de sismos. Perú cuenta con un listado el cual señala a los agentes encargados de brindar asesoría técnica y psicológica, así como la capacitación a evaluadores y brigadas de información social para sensibilizar a los pobladores para que sepan cómo actuar en situación de emergencia. Ecuador alude a contar con un kit de emergencia, tener conocimiento de la información así como participación en las actividades, dirigidas a la preparación ante el desastre, evitar vivir en zonas de alto riesgo y contar con los números de emergencia. En Guatemala se hace hincapié a la resiliencia, y plantea la participación de las comunidades así como de los gobiernos locales en la creación, valorización y potencialización de herramientas e instrumentos para la normatividad y sistemas de alerta temprana. Estados Unidos dentro de su plan de emergencia, menciona sus metas estratégicas para construir una cultura de prevención y preparación. Esto tiene por objetivo incentivar el programa de mitigación que incluye hacer inversiones que reduzcan el riesgo, duplicando el número de propiedades cubiertas por el seguro contra desastres a través del sector privado o el gobierno, mejorar la educación financiera en los EEUU para sensibilizar a la población sobre la conveniencia de tener una reserva económica en caso de emergencia, capacitar a las organizaciones comunitarias para tener una mejor recuperación y tener una mayor fuerza de trabajo por parte de su agencia (FEMA). Por otro lado, también mencionan la necesidad de educar a su población a tener un conocimiento más profundo de los desastres y aprender de experiencias pasadas para tener una mejor respuesta de acción.

Con respecto a México, existe información breve sobre las medidas preventivas que se inclinan hacia la identificación y valoración del riesgo, como la elaboración de planes familiares y comunitarios de protección civil, así como una Convención Nacional de Protección Civil que se realiza cada año para la actualización de los planes y programas; de ser necesario, sesiona permanentemente durante la emergencia. Vale la pena señalar que únicamente se realiza un simulacro nacional al año.

Retomando todo lo anterior, en este sentido, es importante retomar un análisis de qué estrategias se realizan a nivel urbano para anticiparse al desastre evitando el caos

Sistema de alarmas

Para profundizar el análisis aquí realizado utilizamos fuentes complementarias. En ellas se indica que no todos los países que registran alta actividad sísmica cuentan con un sistema de alarma temprana (por ejemplo, sonidos para la alerta) en la etapa preventiva a excepción de países como Estados Unidos, Japón, México y Chile. El Sistema de Alerta Temprana por terremoto en Japón fue implementado a partir del 2007; dicho sistema detecta el movimiento por medio de sensores, calcula el epicentro y emite una alerta a nivel nacional a través de radio y televisión, además por medio de las torres celulares envía un mensaje a los usuarios. Además, entrega señales a sectores vulnerables como servicios públicos y ferrocarriles, de manera que puedan cortar emisiones de gas y frenar trenes para evitar accidentes.

Fondos para atender el desastre

Estados Unidos, Costa Rica y Japón hacen mención a la existencia de un presupuesto relacionado a la administración de desastres. Japón lo clasifica en cuatro categorías que son: investigación y desarrollo, preparación para el desastre, conservación nacional de tierras y recuperación y reconstrucción luego de desastres. El total de dicho presupuesto es variable según la autoridad en turno.

Por otro lado, Perú y Chile únicamente mencionan las fuentes de sus financiamientos, los cuales son el Estado, organismos de cooperación y aportes del sector privado. Aunado a esto, Costa Rica maneja una programa de cooperación nacional e internacional, así como de asistencia humanitaria y de preparativos y respuesta ante emergencia y desastres. El Salvador, además de contar con fondos para tratar con el desastre, cuenta con una Comisión Técnica Logística en Apoyo Internacional a fin de definir los puntos de recepción, almacenamiento, transporte, distribución y rendición de cuentas de los apoyos que puedan recibirse.

México cuenta con un Fondo para la atención a desastres (Fonden) pero, aunque no está especificado dentro del protocolo, el gobierno es el encargado de administrar la recaudación y administración de éste. En el Plan Sismo, no se incluye el listado de los recursos con los que cuentan las dependencias; sin embargo, éstas sí están obligadas a presentar su inventario ante el Comité de Emergencias. Además, México facilita la recepción de donaciones, que de igual ma-

nera no se menciona dentro del Plan, puesta en práctica al poner en disponibilidad una cuenta bancaria para donaciones dirigidas a la etapa de reconstrucción. Pero cuando se suscitó el sismo del 19 de septiembre el Gobierno de la Ciudad de México activó el Programa de Pago Temporal de Rentas para aquellos damnificados que tuvieron afectaciones, por medio de la acreditación del impedimento de la ocupación del predio, siendo el Instituto de Vivienda la instancia responsable de entregar esta ayuda.

Fases, ejes y etapas de respuesta (emergencia)

En este apartado encontramos similitudes en la manera de responder a la emergencia, sin embargo resaltan las particularidades de cada país, por ello se hace mención específica de cada uno. En Japón, durante la emergencia, el gobierno nacional y local debe inmediatamente recopilar y analizar la información sobre el estado y la escala de los daños; después debe compartir la información con las personas y organizaciones involucradas además de suministrar instrucciones en cuanto a evacuación, rescate de víctimas, recuperación de instalaciones públicas, establecimiento de centros para medidas de emergencia, etc. Chile muestra como respuesta a esta etapa las actividades que se llevan a cabo inmediatamente después de ocurrido el evento, las cuales incluyen salvar el mayor número de vidas, reducir el impacto en la comunidad afectada y la organización de alojamientos temporales.

En relación al protocolo mexicano, éste divide a los primeros quince días después del desastre, y que nombra "Etapa de Emergencia", en dos fases: la primera es el manejo del desastre desde su inicio hasta el día tres; y la segunda fase fortalece la continuación de las maniobras desde el día cuatro en adelante. Dentro se manejan 3 ejes: operativo, logístico y administrativo que aglomeran los 14 grupos de trabajo previamente mencionados. La instancia principal a la etapa de respuesta es la Secretaría de Protección Civil.

Los lineamientos del protocolo de Costa Rica están estructurados mediante siete ejes de acción que a su vez se atienden a tres ámbitos de gestión, mostrado a profundidad en las fichas anexas anteriormente en el documento. La estructuración del Plan a partir de los ámbitos de acción y su relación transversal con los ejes, permite la delimitación de acciones, metas y responsables.

En el plan de emergencia de Estados Unidos, una vez que se da el estado de emergencia, el gobierno local debe inmediatamente recopilar la información sobre el estado y la escala de los daños, para que inmediatamente entre en acción la agencia contra desastres (FEMA), instancia que se encargará de toda la coordinación con autoridades federales, estatales, locales, tribales y territoriales. Implementará su fuerza laboral para salvar y dotar a la comunidad de herramientas para ayudar y dará continuidad para que tengan todo el apoyo en cuestión de salud, seguridad y financiamiento hasta que la emergencia haya cesado. Por su parte, Nueva Zelanda propone en la declaración del estado de emergencia, actividades de rehabilitación a la infraestructura y el suministro de víveres a comunidades afectadas pero actúa únicamente dentro de los primeros cinco días después de la emergencia.

Las acciones de respuesta son planteadas para lograr objetivos de la manera más óptima posible, de modo de que el daño generado por el desastre no altere en gran medida la situación actual del país y busque su estabilidad, donde el alcance inicial se basa en regresar su estado preexistente y en el mejor de los escenarios optan por visualizar el desastre como área de oportunidad para el desarrollo económico urbano y social, tal es el caso de Costa Rica y Chile

Estimación de daños

Asimismo, se realizó un comparativo particular sobre los modos de llevar a cabo la cuantificación de los daños, así como los organismos involucrados en esta tarea. Así, el protocolo japonés muestra por medio de un diagrama como se da el proceso de estimación de daños, usando datos topográficos, de edificaciones y de población, todos ellos por malla y municipio. La encargada de recabar dicha información es la Agencia Meteorológica, que procede a la estimación de distribución de intensidades sísmicas, estimación de daños a edificaciones y a la estimación de víctimas, para poder dar resultados oficiales y así canalizar la información de los daños a las agencias involucradas.

Mientras que Chile cuenta con dos tipos de cuestionario: 1ra. fase: cuantificación de daños. 2da. fase: dependiendo el tipo de daño se realiza un reporte de nombre Alfa o Delta, el cual se clasifica por nombre dependiendo del nivel de daño del desastre. El protocolo mexicano, desde el inicio de la Fase 1 (tres primeros días), realiza la recolección de información entre los centros y organismos de emergencia. En el operativo tiene un grupo de trabajo llamado información de daños. En México existen organismos para la actuación de emergencia como el CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres) cuenta con cuestionarios para la estimación de daños.

Finalmente, Costa Rica, dentro de las labores que gestiona para salvaguardar el patrimonio inmueble de su país, expone que cuenta con formatos especiales anexos al protocolo para hacer registro de daños a patrimonio.

Recuperación y reconstrucción

Al respecto, en la última etapa de respuesta, durante la reconstrucción por lo general se habla de mecanismos de difusión, préstamos, donaciones, compensaciones, seguros y asistencia técnica. Dentro de la asistencia técnica países como Costa Rica y Perú integran a las universidades para preparar a los estudiantes a actuar en casos de desastres. En el caso de Costa Rica se realizan actividades de preparación en carreras como derecho y administración para la actuación en situaciones de este tipo y promueven el papel de la investigación científica dentro de la planeación y desarrollo urbano. Mientras que en Perú se capacita a alumnos de carreras de ingeniería y arquitectura, además se forman grupos de brigadistas para difundir información y sensibilizar a la población en medidas de prevención en caso de sismo o tsunamis.

En Japón, la manera de hacer frente a la reconstrucción es por medio de proyectos de recuperación al desastre, en donde se busca el restablecimiento de las instalaciones públicas, educativas, de seguridad social e instalaciones de carácter económico como lo son las pesqueras, agrícolas y madereras, esto con objeto de reactivar la economía y así beneficiar a la población. También por medio de préstamos, compensaciones, seguros y reducción o exención de impuestos según sea el caso. Otra manera es la asistencia tanto al Plan de Reconstrucción como a la recuperación de la forma de vida de los habitantes.

Así, en el caso de Nueva Zelanda se da acceso a seguros e indemnizaciones altas, pues la Comisión de Sismos, asociación gubernamental encargada de financiar los daños, asegura la mayoría de las viviendas en el país y la remuneración respectiva en caso de pérdida o daño. En el protocolo de El Salvador mencionan que se forman comisiones de asesoría técnica para brindar ayuda a la población vulnerable.

Mientras que en Chile esta etapa se basa en la reparación a mediano y largo plazo de la infraestructura dañada así como la restauración de los sistemas de producción. Ejemplo de esto lo constituye la construcción de viviendas y edificios públicos, reparación de carreteras, reforestación, recuperación agrícola y orden territorial.

México cuenta con instituciones como el fideicomiso Fondo Nacional de Desastres Naturales (FONDEN) a nivel nacional y el Fondo de Atención a los Desastres Naturales en la Ciudad de México (FONADEN CDMX) a nivel Ciudad de México que contemplan recursos sólo para la reconstrucción. Pero a partir del sismo acontecido el 19 de septiembre del 2017 se crearon no sólo nuevas normas en el reglamento de construcción, sino también nuevas plataformas como un método de organización y solución ante el desastre. El Gobierno de la Ciudad de México activó el Programa de Pago Temporal de Rentas para aquellos damnificados que tuvieron afectaciones en su predio, donde se acreditó el impedimento de la ocupación, siendo el Instituto de Vivienda la instancia responsable para entregar esta ayuda; por medio de la página de reconstrucción CDMX, se creó la Plataforma CDMX Comisión para la Reconstrucción, donde se iban registrando y modificando datos de aquellos inmuebles afectados, con derrumbe, y los por derrumbar, la contabilización de todos los inmuebles registrados y sus respectivos dictámenes; también en ese lapso se creó otra plataforma para recibir donaciones que iban desde los 50 pesos. Así mismo, se generó la Ley de Reconstrucción, Recuperación y Transformación de la Ciudad de México en una cada vez más Resiliente, se entregaron créditos y estímulos a través del Instituto de la Vivienda (INVI), institución que entregó créditos a través del Programa Crédito Emergente para la reparación de la Vivienda con lo cual se busca atender de una manera más rápida el proceso de reconstrucción.

Conclusiones

Como podemos observar los procedimientos entre otros países con riesgos sísmicos son muy diferentes a los de México, de los cuales podemos aprender y retomar que no solo las acciones de emergencia y reconstrucción son suficientes, pues queda claro que para poder contrarrestar las catástrofes se tiene que invertir y destinar a la prevención eficiente, en este caso retomare a Japón ya que toman muy en cuenta la conservación de tierras, es en este punto donde el aspecto urbano—arquitectónico influirá en todas aquellas debilidades a los que la urbe es propensa y si realmente se está proyectando para ser flexible y adaptable a las circunstancias naturales no sólo en la catalogación de un uso de suelo propiamente basándose sólo de un programa arquitectónico, sino que realmente se trabaje y se efectúen planes que respondan a las vulnerabilidades inevitables (por antecedentes de desastres naturales históricos; por la complejidad natural, geográfica como geológica del sitio; por los asentamientos irregulares, la falta de vivienda accesible en las áreas urbanas y por el acelerado crecimiento de la ciudades) con proyectos que contemplen barrancas su adecuada urbanización e infraestructura, proyectos de prevención de deslizamientos en regiones montañosas, proyectos en los que se ocupe el suelo urbano que naturalmente posee fracturas grietas en el suelo y su adecuada utilización por medio de espacios públicos abiertos, proyectos donde se retome el espacio público como una área segura en situaciones de emergencia.

En este caso, México y sobretodo los profesionales, así como unidades académicas de arquitectura podrían retomar y replantear el cómo se está capacitando a los futuros arquitectos en cuanto a situaciones de desastre, si realmente se ha adquirido una cultura histórico preventiva (conocer la morfología natural y modificada del sitio en el que se encuentre para tener presente que habita una zona propensa a hechos naturales) para con ello participe en labores de difusión, capacitación, y coadyuve en las acciones de emergencia o logística ante un desastre, todo con el fin de estar preparados ante la crisis.

Ahora bien, con respecto a la etapa de emergencia habría que retomar el ejemplo de Costa Rica y Perú, que integran a la academia no solo dentro de los programas para prevención y mitigación de amenazas sino que también asocian a sus Universidades como una herramienta ante la emergencia en la rama de investigación y de campo como la formación de brigadistas a estudiantes de ingeniería y arquitectura, es allí donde México podría contar con un gran apoyo de sus universidades en la etapa con un registro de daños mediante el uso de datos de edificaciones y de población, diseño de viviendas emergente como una primera fase de respuesta a la población afectada, todo ello sólo se ha mencionado superficialmente en *La Ley para la Reconstrucción, Recuperación y Transformación de la Ciudad De México* en una cada vez más resiliente, en su artículo 104 que dice: "El Gobierno elaborará y publicará, conforme a la normatividad en la materia, un Programa Integral de Protección Civil y Recuperación ante Fenómenos Socio—naturales que prepare a la Ciudad para una mejor respuesta y recuperación frente a los riesgos socio—naturales que enfrenta. El Programa establecerá los objetivos y líneas estratégicas para el desarrollo de capacidades institucionales y sociales que permitan hacer frente a situaciones de emergencia mediante protocolos elaborados específicamente con una perspectiva de gobernanza que integre la colaboración de la academia, la iniciativa privada, los colegios de profesionistas, la sociedad civil, el voluntariado y la ciudadanía. Incluirá los mecanismos para su revisión periódica, así como para

su ejercicio en simulacros diseñados para el efecto”. Estas acciones no han sobrepasado a nivel plan sismo nacional para su ejecución en todo el territorio mexicano. Por otro lado, también se podría retomar el caso de Nueva Zelanda, Costa Rica y Chile involucrarse en actividades de rehabilitación a la infraestructura urbana y social.

Con respecto a la etapa de reconstrucción el área urbano—arquitectónica se podría retomar el ejemplo de Chile, donde se contempla la reparación de la infraestructura dañada a mediano y largo plazo; es decir, contar con un plan en el cual se especifique y clarifiquen los procedimientos a seguir en cuanto a la construcción de viviendas, edificios públicos así como ordenamiento o reordenamiento territorial.

México y la Ciudad de México, realmente necesitan replantearse los planes de emergencia ante desastres pues en muchos aspectos quedan vacíos en cuanto a dirección, normatividad, fondos, los cuales todavía no son suficientemente claros para una ejecución adecuada ante una emergencia, además que deberá de contar con los mecanismos para que el ámbito urbano arquitectónico, se involucre de una manera directa tanto a la realización de planes de emergencia como en las fases de crisis, recuperación, recuperación y, sobre todo, seguimiento.

Referencias

- Administración de Desastres en Japón. (Abril-2018). Recuperado de: <https://www.ve.emb-japan.go.jp/esp/image/ADMINISTRACION%20DE%20DESASTRES%20EN%20JAPON.pdf>
- Federal Emergency Management Agency (Junio-2018) Recuperado de: <https://www.fema.gov/>
- Plan de Acción para Prevención de Sismos y Declaratoria de Emergencia. (6/Agosto/2018). *INDECI Instituto Nacional de Defensa Civil*. San Isidro Lima Perú. Recuperado de: http://www2.pcm.gob.pe/Transparencia/Resol_ministeriales/2010/Plan_de_Prevenci%C3%B3n_por_Sismos_2010.pdf
- Plan Nacional de Contingencias Ante Terremoto Salvador. (Agosto-2018). *Dirección Nacional de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastres*. Ministerio de Gobernación y Desarrollo Territorial, Gobierno del Salvador. Recuperado de: <http://proteccioncivil.gob.sv/plan-nacional-de-terremotos/>
- Plan Nacional de Gestión del Riesgo. (Agosto-2018). *CNE Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias*. Costa Rica. Recuperado de: https://www.cne.go.cr/Documentos/planificacion/plan_nacional_para_gestion_riesgo_2010_2015.pdf
- Plan Nacional de Protección Civil. (Agosto-2018). *ONEMI Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública*. Gobierno de Chile. Recuperado de: <http://www.onemi.cl/presentacion/>
- Plataforma Reconstrucción CDMX (Mayo-2018) Plataforma CDMX Comisión para la Reconstrucción. Ciudad de México. recuperado de: <https://www.plataforma.cdmx.gob.mx/>
- Plan Sismo. (Mayo-2018). Recuperado de: <http://sismos.gob.mx/work/models/sismos/Template/4/1/pdf/estrategia.pdf>

Política Nacional Para la Reducción de Riesgo a los Desastres en Guatemala (Julio-2018). *CONRED Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres*. Guatemala. CA. Recuperado de: https://conred.gob.gt/site/documentos/base_legal/POLITICA_NACIONAL_RRD.pdf

Wellington Earthquake National Initial Response Plan. (Agosto-2018). *Ministry of Civil Defence and Emergency Management. New Zealand Government*. Recuperado de: <https://www.civildefence.govt.nz/assets/Uploads/publications/WENIRP/WENIRP-v1.1-May-2017.pdf>

Resiliencia formativa en los tecnológicos y su aplicación normativa en riesgos y desastres hidrometeorológicos



Jorge Alberto Coronel Fuentes

Instituto Tecnológico de Acapulco

Carmelo Castellanos Meza

Instituto Tecnológico de Acapulco

Alondra Harlem Coronel Rodríguez

Instituto Tecnológico de Acapulco

Resumen

El calentamiento global del planeta y el cambio climático territorial han provocado que los fenómenos naturales más comunes que afectan a nuestras ciudades como sismos y ciclones estén tomando más fuerza de destrucción en las comunidades o ciudades donde se originan o actúan, generando los terremotos maremotos y huracanes en todas partes del mundo. Esto ha generado que la ONU y sus países afiliados, modifiquen las medidas establecidas contra la inseguridad de las poblaciones ante éstos fenómenos, con la finalidad de prevenir a temprana edad cualquier tipo de riesgo y prepararse para resguardar su integridad.

La resiliencia y la actualización de los planes urbanos arquitectónicos es un binomio que ayudaría en forma extraordinaria a reducir los índices de destrucción. Para llevar a cabo estos acuerdos es necesario que las escuelas o instituciones se comprometan y generen tanto programas como prácticas para formar al alumno con capacidad de resiliencia para auxiliar a los afectados en un desastre. Mientras que en la actualización de los planes urbanos el análisis del riesgo juega un papel fundamental, pues además de localizar las zonas vulnerables de las ciudades, se tendrá que actualizar la normatividad jurídica, urbana, ambiental, histórica y respetar las zonas con alto grado de riesgo de ocupación. CENAPRED y Protección civil también tendrán que actualizar sus acciones para prevenir y proteger más rápidamente a la población.

En este trabajo hablamos de la nueva currícula escolar tecnológica, en donde se contemplan acciones para la formación del alumno con acciones en resiliencia, así como también se contestan las preguntas solicitadas, con acciones para integrar a la normativa las situaciones de riesgo.

Palabras clave: resiliencia, normativa, riesgos, hidrometeorológicos.

“El discurso de los riesgos empieza donde acaba nuestra confianza en la seguridad y deja de ser relevante cuando ocurre la catástrofe potencial.”

ULRICH BECK

Resiliencia formativa en los tecnológicos y su aplicación normativa en riesgos y desastres hidrometeorológicos

En octubre de 1997, el huracán Paulina, uno de los más destructivos que tocó tierras mexicanas en el Océano Pacífico y devastó gran parte de ciudad de Acapulco, puso en evidencia, la obsolescencia de varios programas de prevención de riesgos de los tres niveles de gobierno y la corrupción de líderes de partidos políticos y autoridades locales, que permitieron asentamientos irregulares en

zonas de alto riesgo; principalmente en los causes y colindancias de los ríos, principalmente el río camarón, que en su parte alta, se desbordaron y rompieron tres pequeñas presas, donde se cultivaba el camarón. Esos excesos de agua del huracán como de las presas, retomaron con gran fuerza, el cause original del río que había sido invadido desde los año 60, arrastrando a su paso, tierra, rocas gigantes y viviendas con todo y sus habitantes (pues actuó de madrugada), dejando a la ciudad de Acapulco, calificada como desastre (destrucción y muerte).

Este evento sirvió para que las autoridades de los tres niveles de gobierno retomarán el análisis de la planificación y se realizaran los estudios pertinentes para revisar los Planes directores de la ciudades; sobre todo las costeras y se expresaran las acciones inmediatas, a mediano y largo plazo. Aquí por primera vez participaron autoridades gubernamentales, colegio de profesionistas, academias de escuelas superiores y la sociedad civil.

Era la primera vez que se presentaba un fenómeno de esta naturaleza en más de 50 años y la ayuda fue desordenada, participando los Colegios de Profesionistas, el Instituto Politécnico Nacional, la UNAM, escuelas particulares y toda la gente civil que se quisiera integrarse a la ayuda.

También, este evento sirvió para estudiar las causas de la vulnerabilidad de la ciudad, el riesgo urbano y la destrucción de las zonas invadidas no aptas para vivir, afectadas por este tipo de fenómenos e iniciar a actualizar los planes de estudio del nivel medio superior y superior, así como el contenido de sus programas y la participación del estudiante ante estas situaciones, sobre todo de las escuelas superiores de ingeniería y arquitectura.

Las Instituciones Tecnológicas, por su naturaleza de creación como escuelas públicas, están regidas por su normatividad interna, para cualquier cambio en sus planes de estudio o en sus propios programas de estudio, lo que implica un largo tiempo en los trámites de cambios de temarios o actualizaciones o seguimientos académicos solicitados por cualquier situación detectada, aunque sea urgente, debido a que las solicitudes, se deben analizar en reuniones a nivel nacional. Esto quiere decir, que los programas de estudio consensados a nivel nacional y autorizados por el Tecnológico Nacional de México (que agrupa a institutos federales y descentralizados),¹ tienen el mismo contenido académico, no importando la ubicación geográfica de las Instituciones ni los problemas específicos de cada estado.

Sin embargo, las Universidades Particulares, tienen más flexibilidad, tanto en tiempo, como en los cambios pertinentes para regular situaciones adversas en la población, debido al subsidio que reciben del Gobierno Federal y su Autonomía. No obstante, los docentes de Arquitectura del Instituto Tecnológico de Acapulco, por medio de la academia de arquitectura, al presentarse cualquier situación de urgencia, en nuestra ciudad, nos damos a la tarea de reunirnos para tomar decisiones y orientar a nuestros alumnos, en las posibles causas del problema y la forma en que ellos puedan ayudar y ser resilientes, dando contestación positiva al problema que se presentó y si es necesario involucramos a los padres de familia.

¹ Creado en el año 2014, que sustituyó a la Dirección General de Estudios Superiores Tecnológicos DGEST

La mayoría de los docentes involucramos a los alumnos en nuestras experiencias propias que hemos vivido y observamos que el alumno se ve interesado en nuestras pláticas y se inicia una etapa de confianza entre el alumno y el profesor, como lo señala S, Tomkiewicz (2004), señalando que los educadores deben mantener una “actitud auténticamente afectuosa” (AAA).

Es cierto que en las instituciones públicas recibimos a una gran cantidad de alumnos, con problemas familiares, sobre todo huérfanos o de padres divorciados, casi marginados de la educación superior o del riesgo de la exclusión social, pero nuestra labor docente inicia desde el primer semestre, hasta el término de la carrera, cada alumno tiene un tutor² personal y este tiene la responsabilidad de formar un producto de calidad, con habilidades y competencias laborales, apoyados también de la práctica profesional.³

Con estos retrasos de tiempo, que tiene el Gobierno mexicano y las Instituciones públicas, para analizar los problemas que se presentan en todos los estados de la República Mexicana, me refiero específicamente a las actualizaciones de los planes directores urbanos de los municipios y los programas de estudio de Arquitectura de los Instituto Tecnológicos, existe un desplazamiento de la solución a los problemas y aunque se plasmen o aprueben o proporcionen la solución después de 5 o 10 años, llegará siempre desfasados y a nosotros como profesionistas, o como afectados directamente, nos toca resolver inmediatamente los problemas con la constancia de la resiliencia. Y así estas experiencias, nos permiten, por medio de la comunicación con el alumno, prepararlo para la asertividad, como dice Vanistaendel.

La resiliencia es una novedosa perspectiva sobre el desarrollo humano, contraria al determinismo genético y al determinismo social, que explica esa cualidad humana universal que está en todo tipo de personas, en todas las situaciones difíciles y contextos desfavorecidos que permite hacer frente a las adversidades y salir fortalecido de las experiencias negativas (Vanistaendel, 2002).

Así tenemos que el nuevo modelo de educación para el Siglo XXI para la educación superior llega impuesto por la DGEST,⁴ al tecnológico en el año 2009 y se empieza a aplicarse en el 2010. Es un modelo de educación basado en competencias (habilidades y destrezas) que el alumno deberá adquirir durante su estancia en el Tecnológico. Esta educación fue aprobada a nivel global, pero no por todos los países. Deja de existir el profesor que enseña y dirige la clase y este perso-

² La tutoría docente, consiste en un acompañamiento académico, social, ético y a veces familiar, entre el alumno y el docente, que mejora la autoestima del alumno y en un alto porcentaje se logra. La tutoría en nuestras Instituciones, considero que es similar a la Resiliencia, porque al alumno expresa sus deseos con habilidades, sin atentar contra los demás., ya que se le expresan una serie de pláticas, conferencias, contesta los cuestionarios, existen entrevistas personales y se le apoya con asesorías académicas, se le permite la crítica y autocrítica, el trabajo en equipo, la creación, la interacción, adaptabilidad Factores que indica (Higgins 1994), para conocer a edad temprana los riesgos de vulnerabilidad, inadaptación y de fracaso escolar, cambiando la actitud del alumno, cambiando sus debilidades a fortalezas.

³ En el noveno semestre, obligatoriamente, el alumno deberá realizar su práctica profesional, que consiste en estar de residente en una empresa afín a su carrera, en donde el docente es el supervisor y el corrector entre la empresa y el alumno, mientras que la empresa y el docente, califican al alumno al término de esta actividad, evaluando sus habilidades y destrezas., reflejando su calificación en el cardex o historial académico, válido como requisito de egreso. Cuando el alumno es competitivo en las habilidades y destrezas que la empresa exige, el alumno es contratado por la propia empresa.

⁴ Dirección General de la Educación Superior Tecnológica, dependiente del Sistema Nacional de Instituciones Tecnológicas SNIT y esta última dependiente de la Secretaría de Educación Pública SEP

naje, es sustituido por un facilitador, el mismo docente, pero ahora con la actividad de ser moderador entre el alumno y lo que el alumno investiga, expone y defiende.

La nueva educación se basa en 4 pilares del conocimiento, que deberá desarrollar propiamente el alumno en todos sus programas y en todas sus exposiciones, inclusive aplicarlos en su propia vida. Aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a ser, que enseñarán a los alumnos a relacionarse y transmitir valores. Las Instituciones deberán asumir que los aprendizajes se orienten, mas a la enseñanza del pensamiento que a la transmisión de los contenidos (Uriarte, 2016). Dentro de los programas de arquitectura 2010,⁵ de la retícula por competencias, existen tres materias que implican la resiliencia en las escuelas, estas son:

Desarrollo sustentable

Objetivo general: fomentar con una visión de futuro, el manejo adecuado y la conservación de los recursos naturales y transformados; participar en acciones para valorar y disminuir el impacto de la sociedad sobre el entorno; y ejercer profesionalmente la justicia social y económica, la democracia y la paz.

Competencias que deberá adquirir el alumno:

- Identifica y resuelve problemas afines a su ámbito profesional, aplicando el método inductivo y deductivo, el método de análisis—síntesis y el enfoque sistémico.
- Asume actitudes éticas en su entorno.

Como parte del programa educativo, está el escenario socio cultural y presenta las estrategias sustentables educativas que deberá desarrollar el alumno, como:

- Evolución de la profesión y sus espacios multidisciplinario, interdisciplinario, intradisciplinario y transdisciplinario.
- Actitudes de índole profesional para la procuración de la sustentabilidad: realización interna, realización pública y retroalimentación.
- Educación ambiental.
- Carta de la tierra (la importancia de este elemento, para la vida y el agua dulce).
- Agenda 21 (estrategias para la conservación del medio ambiente y la biodiversidad).

Estrategias normativas.

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Política ambiental.
- Derecho ambiental.
- Legislación y normatividad para el desarrollo sustentable.

Actividad sugerida.

Gestión ecológicamente racional de los desechos solidos.

⁵ Retícula con programas por competencias, clave 2010-204, Tecnológico Nacional de México.

Ética

Objetivo General: Ejercitarse en el análisis crítico y reflexivo del actuar ético en su entorno inmediato y contexto social y profesional, para identificar, plantear, solucionar problemas y decidir con sentido ético.

Competencias que el alumno deberá desarrollar:

- Realizar trabajo colaborativo y mostrar capacidad para relacionarse con profesionales de otras áreas; así como ejercer la crítica y autocrítica en forma reflexiva y ética.
- Observar y analizar fenómenos y problemas propios de su campo ocupacional con sentido ético.
- Actuar con criterio ético en el ámbito personal, académico, social y profesional.

Como parte del programa educativo, se integra el tema de la ética en la responsabilidad ante las instituciones y organizaciones y se presentan las estrategias que el alumno deberá desarrollar:

- Cuestionar, reflexionar, plantear problemas e hipótesis, sobre la responsabilidad social de las instituciones y organizaciones en su contexto actual, a partir de una exposición dialogada del profesor y una estrategia didáctica (Mesa redonda, panel, foro, seminario).
- Análisis de casos la observancia de los derechos humanos laborales.

Gestión urbanística

Objetivos generales:

- Interpretar el marco técnico y jurídico en materia de planificación urbana
- Comprender la estructura administrativa y los organigramas municipales
- Manejar los medios de operación urbana y municipal, el control de edificación y la gestión urbana en centros históricos
- Entender qué es el Catastro, su marco legal, cuál es su función en la planeación y planificación urbana, y concibe los criterios que determinan los valores catastrales.
- Opinar sobre el mercado inmobiliario y tomar decisiones sobre la importancia del valor de los bienes inmueble.

Como parte del programa educativo, existen temas importantes, que el alumno deberá tener presentes en su desarrollo profesional, como:

Aplicación del derecho urbanístico:

- Investigar los documentos y artículos que competen a la planificación en los tres órdenes de gobierno.
- Comprender la importancia y la aplicación del marco legal en la planeación y planificación urbana; para su posterior aplicación de los proyectos propuestos.
- Analizar el campo de estudio del urbanismo y su marco legal, así como el buen desempeño de las empresas de la construcción.

Operatividad urbanística:

- Consultar los planes y programas urbanos vigentes en la región.
- Examinar los diferentes usos del suelo en la región.
- Analizar las zonas de saturación de la región y sus líneas de acción.
- Distinguir las zonas contempladas para preservación y creación de reservas inmobiliarias en la región.

Se puede reconocer que los cambios frecuentes de la legislación educativa y de los contenidos curriculares, la introducción de las nuevas tecnologías, los cambios de valores, la atención a la diversidad y el escaso reconocimiento profesional del maestro, son factores que configuran una situación que afecta al equilibrio emocional del docente; sin embargo, la ética profesional, la experiencia laboral y el sentido de responsabilidad, impulsan al docente a formar seres útiles a la sociedad, con la convicción de ayuda al ser humano en situaciones de cualquier riesgo.

La asertividad se puede definir como la habilidad de expresar nuestros deseos de una manera amable, franca, abierta, directa y adecuada, logrando decir lo que queremos sin atender contra los demás, negociando con ellos su cumplimiento (García, 2013). Uno de los caminos para llevar a cabo un diálogo asertivo, es plantear estas 4 acciones:

- **El hecho.** Conocer el problema, causas, participantes, riesgo
- **Sentimientos.** Conocer y controlar el estado de ánimo de la o las personas involucradas en el problema.
- **Conductas.** Puede ser pasiva (no participar y esperar la ayuda externa), agresiva (recalcar el error y/o expresar que no lo puede hacer, es muy difícil o implica mucho esfuerzo o trabajo) o asertiva (buscar el diálogo para ayudar o ayudarse en grupo, sin agredir a nadie, acordar acciones inmediatas).
- **Consecuencias.** Hablar del beneficio, sobre todo personal, que tendrán las personas al realizar las acciones acordadas.

Al hablar de la materia de ética, anteriormente, se plantea la teoría de que el alumno, en forma obligatoria, estará guiado o acompañado de un tutor en toda su estancia en la escuela, el cual le enseñará por diversos medios o actividades, a tener pensamientos positivos.

Al hablar de práctica profesional por un semestre, que también obligatoriamente deberá realizar el alumno en una empresa, el objetivo principal es insertar al alumno en los problemas urbanos y arquitectónicos, incluyendo el riesgo que conllevan propiamente estos conceptos y sus situaciones reales en la ciudad, aprendiendo de la experiencia la toma de sus propias decisiones e intervención en problemas reales.

Los contenidos académicos de la currícula, las tutorías y la práctica profesional que cursa el alumno, los tecnológicos están cumpliendo con la responsabilidad que marca el PNUD y la formación de la resiliencia en sus alumnos.

En cuanto a la aplicación de la normatividad en riesgos y desastres meteorológicos, se ha elegido la ciudad y Puerto de Acapulco, una de las ciudades que ha tenido 3 eventos de huracanes

importantes (en 1997 el huracán Paulina, en 2007 el huracán Henriette y en el 2013 el huracán Manuel) y que han provocado desastres tanto materiales como humanos y han colapsado la ciudad.

La ciudad de Acapulco, es una ciudad costera, que colinda con el Océano Pacífico y que esta expuesta a los embates naturales hidrometeorológicos, como huracanes y ciclones, con las consecuencias de inundaciones y deslizamientos de tierra, así como también esta clasificada como una ciudad localizada en una zona de alta sismicidad (García, 2013).

Desde la destrucción de la ciudad de Acapulco, por la acción del huracán Paulina, en el año 1997, el gobierno municipal analizó causas y las consecuencias de vulnerabilidad y riesgos a que estaban expuestas varios puntos rojos de la ciudad, principalmente fraccionamientos habitacionales y asentamientos en las riberas de los ríos, para inscribir en el Plan Director de Desarrollo Urbano del año 2001, las características de la mala aplicación del plan en diversas zonas. La construcción sobre todo de viviendas en estas zonas, fue producto de la corrupción, de las prácticas deshonestas, negligencia y construcción del riesgo de varias administraciones pasadas.

Es cierto que en cualquier construcción existe el riesgo, incluyendo a los nuevos desarrollos de las ciudades, pues aunque existan en los reglamentos los índices de seguridad sísmica, el sismo en su actividad es destructora, porque la seguridad estructural en los edificios aprobada en la normatividad, es directamente proporcional a la acción destructiva más fuerte del fenómeno.

Los catástrofes naturales más destructivas en las ciudades, sobre todo costeras, son los huracanes, que con el cambio climático, van siendo más agresivos y potentes, dejando a las planicies de la tierra y cerros, como vulnerables, expuestas al riesgo de inundaciones en unidades habitacionales y a los deslaves de tierra sobre comunidades, ya vividos en nuestro estado.

Cuando se presenta una catástrofe natural ó de origen antrópico, en los procesos de apropiación del espacio afectado, intervienen primeramente los afectados directamente, tratando de buscar la resiliencia del grupo, por medio de la organización de actividades o formación de grupos de trabajo y emprendiendo acciones de mitigación del riesgo. Wilches-Chaux (1993), identifica la importancia de la organización social y la cohesión interna que posee una comunidad. Estas actividades están consideradas como la segunda fase en el ciclo de los desastres, según la siguiente tabla.

Fase	Descripción
Antes	Equivale a lo que podríamos llamar situación inicial de riesgo.
Durante	Concreción del riesgo en el desastre propiamente tal. Predominan las acciones de respuesta y rehabilitación. Esta fase no tiene un único punto de término, ya que las variadas formas de alteración social producidas variarán en su evolución, dependiendo de su gravedad y de la eficacia de las acciones de mitigación emprendidas. En consecuencia, para definir la finalización de un desastre es forzoso hacerlo con base en una decisión evaluativo: un desastre finaliza en el momento en que la población afectada recupera su capacidad global para manejar por sí misma la alteración que ha sufrido, sin que esto implique necesariamente la desaparición de toda situación de urgencia.

Después

Fase en que la población aplica la capacidad de acción recuperada para hacer frente a las "secuelas" del desastre. Predominan objetivos de reconstrucción y se plantea la posibilidad de darles un enfoque de desarrollo sostenible.

Figura 1: Fases en el ciclo de los desastres. **Fuente:** <http://www.monografias.com>

La política urbana y la política social tienen que diseñarse en forma articulada y sin que las propuestas conceptuales de una, o su ausencia, implique el desconocimiento o la obstrucción de la otra, para una mejor comprensión de los estrechos vínculos entre ordenamiento territorial, planificación urbano-regional y gestión del riesgo (Argüello, 2004).

La gestión del riesgo implican la intervención del sector público e iniciativa privada, quienes diseñan el espacio urbano arquitectónico, junto con el consejos consultivos, de planeación y ciudadano, en donde proponen acciones positivas, orientadas a reducir los afectos adversos de eventos dañinos sobre la población, el medio ambiente y los bienes y servicios, coordinando la mitigación y prevención de desastres y preparación para la recuperación de la población afectada. La gestión del riesgo no será posible aplicarlo, hasta que existan programas, incluyentes de las comunidades, de los representantes nacionales y regionales, pero en particular con la participación e intervención de los colegios de arquitectos, los grupos sociales y los actores del lugar. Sin embargo, cuando se diseñan los planes, nunca faltan los empresarios, que con su poder económico, violentan las normas para ponerlas a su favor y sus desarrollos. Tal es el retraso de la actualización del plan director urbano 2001, que aún esta vigente, porque las autoridades municipales, han retrasado 17 años la aprobación del nuevo plan, beneficiando y acomodando el plan a las necesidades del mejor postor.

El proceso de diseño y producción urbano—arquitectónica, debería ser propia del arquitecto y de los colegios de profesionistas, haciendo binomio con las autoridades de planeación, además de una serie de profesionistas como (topógrafos, geólogos, ingenieros civiles, geógrafos, ingeniero electromecánicos, investigadores sociales y académicos, etc.), para pensar en un resultado positivo y colectivo. Pero en la realidad no es así, los políticos deciden las líneas de desarrollo, construcciones e inversiones en su mandato, hasta las constructoras beneficiadas.

¿Cómo participan los agentes y actores sociales en estos procesos?

Lo urbano es un insumo de ciudad que hay que materializar a través del ejercicio de la democracia, la política, la participación y la ciudadanía (Borja, 2005: 30). En la ciudad, el poder se hace visible, construirla no resulta únicamente una cuestión financiera, ni de arquitectura o de ingeniería. Planear y hacer la ciudad además de políticas sobre ella es actuar para crear el marco en que desarrolla la vida de las personas, se ordenan los elementos físicos y se permiten las dinámicas y prácticas sociales, hacer ciudad es ante todo una cuestión política (Borja, 2005: 95 y 120), una cuestión sobre la forma en que se otorga, ejerce, distribuye y controla el poder, mecanismo para organizar las vidas individuales y construir los proyectos colectivos; por ello, como construcción humana la ciudad, sumado a las políticas sobre ella implican, además de un reto humano y ético, un reto político desde la teoría hasta la acción (Borja, 2005). Efectivamente, en nuestro sistema

legislativo mexicano, la constitución otorga al gobernante la facultad de planear la ciudad y desarrollar las políticas públicas, de acuerdo a las necesidades urbanas de la ciudad, para mejorar la calidad de vida de los habitantes y construir la infraestructura necesaria para dotar de los servicios a las comunidades pero como lo marca Jordi Borja, todo esto debe estar enmarcado en una ética política, que difícilmente externalan o aplican las autoridades y gobernantes.

¿Qué señala la planificación, la planeación y la normatividad al respecto?

Entender que gobernar, planificar y gestionar la ciudad va más allá de enfocarse en lo urbano, en las funciones., así lo manifiesta la Carta de Atenas (Le Corbusier, 1973), se trata de abordar con la acción pública, desde el gobierno, la planificación y la gestión, la complejidad y diversidad de la ciudad. Sin embargo en algunas ciudades sobre todo latinoamericanas, la planeación de las ciudades, por parte de los gobernantes en turno, ha sido enunciativa o archivada ó apoyando las ideas neoliberales, dándole prioridad a los nuevos proyectos urbanos de la iniciativa privada, en donde se manejan recursos económicos a cambio de la adaptación de las necesidades empresariales, aunque se violente la norma urbana.

En el ámbito estatal de Guerrero, el fundamento lo considera la Ley No. 211 de Desarrollo Urbano que define las atribuciones del gobernador y de los municipios en la Planeación del Desarrollo Urbano. "La ley tiene por objeto ordenar la planeación, fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población del estado de Guerrero, así como establecer las normas conforme a las que el gobierno estatal ejercerá sus atribuciones para determinar las provisiones, usos y destinos de áreas y predios.¹²

Parte importante del problema del riesgo en el país se asocia con la inadecuada planeación en el ordenamiento del territorio y de las políticas para la reducción del riesgo, la deficiente aplicación de la normatividad tanto federal como estatal, la falta de medidas que induzcan a una localización más segura de los asentamientos humanos, el insuficiente manejo de las cuencas hidrográficas, el deterioro ambiental, la marginación, la escasa operación de sistemas de alerta temprana y la insuficiente cultura de prevención y mitigación, entre otros.

La protección civil es un concepto y organismo de vital importancia que hace referencia a las medidas que debemos tomar en cuenta para protegernos de cualquier tipo de riesgo que se presente en una ciudad tan grande como la nuestra, en nuestra casa, colonia, escuela o trabajo, de modo que son disposiciones y acciones que las autoridades y la población realizan para identificar riesgos, prevenir, saber enfrentarlos cuando se presenten, además de recuperarse de sus consecuencias en caso de emergencia o desastre, procurando la seguridad y salvaguarda de las personas, sus propiedades y el medio ambiente.

El Plan Director de Desarrollo Urbano de Acapulco (versión 1998-2001) y normas anteriores en Sectores, marca los Instrumentos del ordenamiento del territorio de Acapulco y sus diversas zonas de los riesgos conocidos.

⁶ Ley No. 64 de Desarrollo Urbano del Estado de Guerrero. Artículo 1

Referencias

- ARGÜELLO M. (2004). *Riesgo, vivienda y arquitectura*. Conferencia en el Congreso ARQUISUR, Universidad de San Juan, Argentina Octubre del 2004.
- ARGÜELLO-RODRIGUEZ MANUEL, (2004) Ph.D. Catedrático de UNA (Costa Rica), *Conferencia en el Congreso arquisur*, Universidad de San Juan, Argentina, Octubre del 2004.
- BECK ULRICH, (2003) *La sociedad del riesgo*, . Barcelona: Paidós.
- BORJA, JORDI (2005), *La ciudad conquistada*. Alianza Editorial, Madrid. Enunciada por Coronel Jorge, tesis para obtener el grado de maestría en planificación de empresas y desarrollo regional, 2015
- GARCÍA, J. (2013). *Algunos componentes básicos de la asertividad*, Consultado en: <http://www.psicoterapeutas.com/pacientes/asertividad.htm>
- LE CORBUSIER (1973), *Principios de Urbanismo. La Carta de Atenas*. Barcelona: Ariel.
- Modelo de educación siglo XXI. Dirección General de la Educación Superior Tecnológica. Sistema Nacional de Instituciones Tecnológicas, Secretaría de Educación Pública.
- Plan Director de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez, Guerrero.
- Retícula con programas por competencias*, clave 2010-204, Tecnológico Nacional de México (Instituto Tecnológico de Acapulco).
- URIARTE. (2006). "Construir la resiliencia en la escuela", en *Revista de Psicodidáctica*, vol. 11, núm. 1: 7-23, Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea.

Resiliencia, reconstrucción y gentrificación, en entornos urbanos post-catástrofe



Gabriel Gómez Carmona

Facultad Mexicana de Arquitectura, Diseño y Comunicación (FAMADYC)
de Universidad La Salle

Resumen

Los fenómenos naturales son inevitables, pero las tragedias humanas como efecto de éstos, se pueden evitar o minimizar a través de la prevención y por la capacidad de resiliencia de los sistemas que se ven afectados por estos fenómenos naturales. La mayoría de estas tragedias tienen lugar en entornos urbanos, lo que obliga a reflexionar sobre la vulnerabilidad y los riesgos latentes al interior de cualquier asentamiento humano. El presente artículo aborda la prevención de riesgos ante desastres naturales junto con escenarios urbanos de reconstrucción post-catástrofe, que nos enfrentan con la necesidad de analizar las causas y efectos de las transformaciones urbanas que experimenta la ciudad, como ocurre con la gentrificación, con el enorme reto de generar propuestas que tiendan a la reducción del costo social provocado por estos cambios en el contexto de desigualdad, polarización, corrupción y segregación que se vive en los países latinoamericanos.

Palabras clave: resiliencia, gentrificación, destrucción creativa, segregación.

Introducción

La necesidad del estudio y prevención de los riesgos

La prevención de riesgos ante desastres naturales ha sido una preocupación internacional como respuesta a múltiples catástrofes experimentadas en diversas latitudes en las últimas décadas. Si bien, los fenómenos naturales son inevitables, las tragedias humanas como efecto de éstos, se pueden evitar o minimizar a través de la prevención y por la capacidad de resiliencia de los sistemas que se ven afectados por estos fenómenos naturales.

Al analizar este tema es fácil distinguir que la mayoría de las catástrofes tienen lugar en entornos urbanos, lo que obliga a reflexionar sobre la vulnerabilidad y los riesgos potenciales al interior de cualquier asentamiento humano. Por ello, cobra particular importancia el desarrollo urbano, así como los procesos de crecimiento de las ciudades y más, cuando dicho crecimiento se da, de manera anárquica, desmedida, sin la debida planificación, o sin considerar las necesidades espaciales de la población.

En este sentido se pueden abordar diversos riesgos latentes en la ciudad, que pueden ir desde inundaciones, deslaves, incendios, tornados, huracanes, erupciones, sismos, tsunamis, etc., hasta riesgos causados por escases de recursos naturales, fallas geológicas, accidentes, o por la vulnerabilidad de asentamientos humanos ubicados en lugares no aptos para el desarrollo urbano. Si a lo anterior sumamos las repercusiones de los cambios socio-espaciales experimentados en las ciudades como efecto de la urbanización neoliberal impulsada en las últimas décadas a nivel planetario, como ocurre con la gentrificación, los factores de riesgo se agravan de manera expo-

nencial, siendo los estratos sociales más desposeídos, los que se ven principalmente afectados por dichos cambios.

Por esta razón, las condiciones de riesgo han obligado a replantear la planificación, el diseño y la construcción de la ciudad, junto con la normatividad urbano-arquitectónica por lo menos en los últimos 30 años. De esta manera, surgen cuestionamientos sobre ¿Cómo abordamos los procesos de apropiación y reconfiguración del espacio urbano tras de una catástrofe natural?

Desarrollo

Cambios urbanos y catástrofes naturales

La pregunta precedente plantea la necesidad de realizar investigaciones que analicen la manera en la que operan las transformaciones urbanas como respuesta a una catástrofe natural y en el caso que nos ocupa, si dichas transformaciones generaron procesos de gentrificación, por el hecho de que ésta se convirtió en un fenómeno planetario que con el correr del tiempo evolucionó hasta desembocar en múltiples variantes dependiendo de las particularidades del lugar en el que se produce.

Investigaciones de este tipo facilitarán el entendimiento de las causas y efectos de las transformaciones urbanas experimentadas en las últimas décadas y cómo se relacionan con las políticas neoliberales aplicadas a la ciudad, caracterizadas por el nuevo rol del capital privado como orquestador del desarrollo urbano, lo que incluye, el control absoluto del mercado inmobiliario con la complacencia del gobierno; que a lo largo de este periodo se convirtió en facilitador del proceso a través de la implementación de leyes, normas, reglamentos y políticas públicas que favorecen la inversión privada en la ciudad, lo que licencia el negocio y la especulación inmobiliaria, teniendo como consecuencia final una ciudad gentrificada (elitizada, excluyente y fragmentada) en la que, los grupos sociales más desfavorecidos son los principales afectados.

Estos estudios permitirán tener nueva evidencia para comprobar si desastres naturales, destrucción creativa y gentrificación constituyen una tríada presente en las ciudades que han tenido que reconstruir sus centros urbanos con posterioridad a una catástrofe natural (Inzulza-Contardo y Díaz, 2016: 125), o si es posible caracterizar nuevas vertientes de la gentrificación. El estudio de los procesos de reconstrucción posterior a un desastre natural ayuda a evaluar si éstos atendieron entre otras, las urgentes necesidades de vivienda social y si la capacidad de resiliencia del sistema urbano permitió resistir, asimilar, adaptarse y recuperarse en el corto plazo y de manera eficiente, de los efectos de una catástrofe o un fenómeno natural. (LGAH, 2016).

El estudio de la gentrificación

La gentrificación se ha estudiado por más de 50 años en diversos países, lo que lo convierte en un tema de investigación complejo y multidisciplinario que, para muchos, no termina de ser entendido, delimitado, e incluso, conceptualizado, por las evoluciones del proceso en el mismo lapso de tiempo. Sin embargo, la mayoría de los estudios coinciden en que la gentrificación representa un fenómeno de fuerte impacto social, por el hecho de que el término tiende a definir (en su acepción tradicional), un proceso de elitización de ciertas zonas de la ciudad que son rehabilitadas o regeneradas para atraer nuevos sectores de población; generalmente de niveles socio-económicos mayores a la población que originalmente las habitaba, por el hecho de que pueden pagar un precio mayor por el suelo, la vivienda, el comercio y los nuevos servicios instalados a diferencia de los habitantes originales, que son expulsados generalmente hacia la periferia, o bien, a zonas más alejadas pero de menor valor en todos los sentidos.

Es así que, desde entonces, este proceso se ha venido estudiando en diferentes latitudes, lo que lleva a entenderlo como un conjunto de cambios urbanos con fuerte impacto social que rebasan la frontera anglosajona para convertirse en un fenómeno global, con características comunes, pero diferencias y particularidades propias de cada región, país o ciudad donde se presenta. Esta situación implica la urgente necesidad de realizar investigaciones que aporten datos empíricos a la discusión académica sobre cómo se genera el fenómeno y qué lo caracteriza en cada contexto específico.

La teoría urbana actual permite entender cómo la presente época, caracterizada por el cambio en la forma de percibir, construir y consumir la ciudad, propia de la era global, se ubica en una etapa de cambio al interior de la modernidad que, para algunos, representa el paso a la tercera modernidad (Ascher, 2010) o bien, el paso a la sociedad posindustrial y posmoderna (Montaner y Muxí, 2011) lo cual, debe constituirse en el baluarte de una nueva visión frente a los desafíos y problemas urbanos heredados por las etapas anteriores de la propia modernidad y que actualmente cobran su factura a un enorme costo ecológico, social, cultural, económico y político, con polarizadas y diversas realidades al interior de las ciudades.

El contexto analizado se complica por el hecho de que la evidencia empírica (Janoschka, Sequera y Salinas, 2013; Inzulza-Contardo y Galleguillos, 2014; Gómez-Carmona y Villar-Calvo, 2015; Gómez-Carmona, Villar-Calvo e Inzulza-Contardo, 2016; Inzulza-Contardo y Díaz, 2016; Contreras, 2017) da cuenta de la existencia de procesos de gentrificación en las principales ciudades latinoamericanas y que tienen como punto común, la elitización de zonas centrales de la ciudad con la posterior expulsión o en su defecto, la segregación de la población de menores ingresos.

Este fenómeno lleva a cuestionarse el tipo de ciudad que se está generando en este siglo XXI en términos generales a nivel mundial y en lo particular en Latinoamérica, es decir, una ciudad diseñada desde la base de las políticas neoliberales que privilegian el control y usufructo del desarrollo urbano-inmobiliario por parte del capital privado y en donde el Estado se convierte en mero acondicionador o facilitador del proceso.

Nos confronta además sobre la forma de hacer ciudad de parte de los exclusivos mega desarrollos mixtos inmobiliarios que surgen por doquier en la ciudad, o bien, de la destrucción creativa que posterior a una catástrofe natural, da paso a reconstrucciones que gentrifican los espacios urbanos intervenidos y nos cuestiona si ¿la gentrificación es una consecuencia inherente a la regeneración de espacios centrales de la ciudad? O por el contrario, ¿es una voraz estrategia inmobiliaria disfrazada de una redensificación urbana con enfoque social?

Estas preguntas llevan a debatir si la creación de exclusivos desarrollos inmobiliarios verticales en espacios centrales de la ciudad da cuenta de un novedoso derecho a la ciudad en el cual, aquellos que tienen un mayor poder adquisitivo tienen acceso a un consumo selecto de bienes y servicios terciarios, lo que se traduce en un proceso de empoderamiento del ciudadano en la construcción de su identidad, frente a aquellos que son excluidos e invisibilizados de estos nuevos espacios de consumo por no tener los recursos económicos necesarios para acceder a ellos, lo que en términos generales, plantea la necesidad de mirar el consumo como condición necesaria para entender al individuo-ciudadano, como alguien que tiene derecho a tener derechos en la ciudad actual (Magrini, y Catalá, 2017).

Para ejemplificar lo anterior, tenemos que en las últimas décadas los espacios centrales de las grandes ciudades latinoamericanas fueron objeto de numerosas intervenciones urbanas que tendieron a la mejora del espacio público, de las condiciones de vida de la población y al incremento de la oferta de vivienda a través de la rehabilitación, regeneración o bien, la redensificación de estas zonas, por su excelente localización, comunicación, equipamiento, infraestructura, etc. La literatura reciente muestra que la mayoría de este tipo de intervenciones en barrios centrales facilitó que operara un proceso de gentrificación mejor conocido como de 3ra. ola (Inzulza-Contardo y Galleguillos, 2014).

Esta gentrificación se caracteriza por la rehabilitación y, ante todo, la regeneración de espacios centrales de la ciudad, a través de la construcción de exclusivos desarrollos inmobiliarios y lujosas torres de condominios (verticalización), así como una nueva oferta de bienes, comercio y servicios terciarios superiores, que elevan fuertemente los costos del suelo y el nivel de vida en estas zonas, por lo que estos proyectos se dirigen exclusivamente a consumidores de estratos socio-económicos mayores a los que originalmente residían en el lugar, para convertirse así, en los nuevos residentes de estas zonas regeneradas.

Dicho fenómeno propicia el desplazamiento de los residentes originales y de los estratos de población de menores ingresos que no pueden pagar los nuevos costos, lo que implica procesos de elitización y segregación socio-espacial de la población, pues la introducción de nuevos estilos de vida urbana que mezclan equipamiento, servicios, ocio y trabajo son atractivos a generaciones jóvenes de profesionales de clase media y alta, que ven en ello, la oportunidad de mejores condiciones de vida en zonas que ofrecen una mayor plusvalía por su ubicación, transporte, equipamiento, valor patrimonial y la conexión cercana entre todas sus actividades (vivienda, trabajo, estudio, cultura, ocio, etc.). De esta manera, el análisis de este fenómeno lleva a cuestionarse la forma en la que actualmente están creciendo las ciudades y si las transformaciones urbanas descritas comparten características con los cambios socio-espaciales experimentados en otras ciudades regionales e incluso globales.

El proceso anterior se torna aún más complejo si a los cambios descritos, se le suma el escenario de reconstrucción de un contexto urbano post-catástrofe, dado que la literatura actual también evidencia que, “los eventos catastróficos naturales se han convertido en una oportunidad para los agentes de la producción de ciudad a la hora de implementar grandes programas de re-desarrollo en áreas urbanas centrales, siguiendo una lógica capitalista de destrucción creativa y teniendo la gentrificación como consecuencia socioespacial probable” (Inzulza-Contardo y Díaz, 2016: 110).

Por esta y otras muchas razones, la gentrificación ha generado a lo largo del tiempo un fuerte debate al interior del ámbito académico; principalmente por los altos costos sociales que tiene, cuestionando severamente si es posible la mejora y transformación de espacios centrales de la ciudad, o en su caso, la reconstrucción post-catástrofe de zonas centrales afectadas por desastres naturales (sismo, incendio, tsunami, etc.); sin procesos de elitización, ni la consecuente expulsión y segregación de población de menores ingresos, es decir, sin gentrificación.

Para el caso latinoamericano, la investigación sobre gentrificación es relativamente joven —a diferencia del ámbito anglosajón, donde surge la definición del proceso—; sin embargo, los estudios desarrollados en los últimos años, permitieron no sólo el conocimiento teórico del fenómeno, sino comprender que la existencia de la gentrificación en la región es una realidad inocultable, con características y particularidades que la distinguen de los procesos generados en otras latitudes.

Consideramos que la realización de estudios que atiendan estos fenómenos permitirán tener nuevas lecturas de la manera en la que actualmente opera el proceso de gentrificación en la región, lo que contribuye al debate teórico actual sobre dicho proceso, representando un enfoque promotor para estudios en otras ciudades, madurando una de las posibles explicaciones de cómo en América Latina la creación de nuevos mercados inmobiliarios está intrínsecamente vinculada con la producción de la ciudad gentrificada (Janoschka, Sequera y Salinas, 2013: 18-19) y a la vez, facilitarán el entendimiento de los efectos socio-espaciales de la reconstrucción post-catástrofe, como puede ser el caso específico de la CDMX, tras el sismo del 19 de septiembre de 2017 (19S2017).

Conclusiones

Uno de los puntos medulares del impacto de la investigación de las transformaciones urbanas post-catástrofe, es la oportunidad coyuntural de verificar a corto plazo, si catástrofe natural, destrucción creativa y gentrificación tendrán lugar en una ciudad azotada por un desastre natural, lo que se traduce en una novedosa interpretación de la realidad social desde el enfoque de la Arquitectura y las Ciencias Sociales, lo que nutre la discusión teórica sobre el tema con la generación de conocimiento transdisciplinario y mejor aún, atendiendo las necesidades de América Latina.

La prevención de riesgos ante desastres naturales, junto con escenarios urbanos de reconstrucción post-catástrofe, nos encaran con la necesidad de realizar estudios que tiendan en corto,

mediano y largo plazo, al análisis de las causas y efectos de las actuales transformaciones urbanas que experimenta la ciudad —como ocurre con la gentrificación—, con el enorme reto de impactar directamente en las políticas públicas a través de la generación de propuestas que tiendan a la reducción del costo social provocado por estos cambios en el contexto de desigualdad, polarización, corrupción y segregación que se vive en los países latinoamericanos.

Sólo desde la comprensión de la realidad latinoamericana, será posible encontrar estrategias de solución a las urgentes necesidades socio-espaciales existentes en la región, es por ello que el estudio de estas temáticas debe abonar a la discusión académica actual buscando, ante todo, el diálogo transdisciplinar de alcance regional.

Como se puede observar, la importancia de estos temas de investigación le da pertinencia y validez a los mismos, además de reflejar la necesidad de crear propuestas que tiendan a la solución de estas problemáticas por lo menos, lo que refuerza la trascendencia e impacto académico y social de estas investigaciones.

Referencias

- ASCHER, F. (2004). *Los nuevos principios del urbanismo, el fin de las ciudades no está a la orden del día*. Madrid: Alianza.
- CONTRERAS, Y. (2017). "De los "gentries" a los precarios urbanos. Los nuevos residentes del centro de Santiago". *EURE*, vol. 43, no. 129: 115-141. Consultado en: <http://www.eure.cl/index.php/eure/article/view/1764>
- GÓMEZ-CARMONA, G. y Villar-Calvo, A. (2015). "Impactos de lo global en lo local: Gentrificación en ciudades latinoamericanas". *Revista de Urbanismo*, no. 32: 3-17. Consultado en: <https://revis-taurbanismo.uchile.cl/index.php/RU/article/view/36553>
- GÓMEZ-CARMONA, G., Villar-Calvo, A., e Inzulza-Contardo, J. (2016). "La reconfiguración urbana de ciudades intermedias mexicanas en el contexto latinoamericano. El caso de Metepec, México". *AUS*, no. 19: 66-72 Consultado en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281749193011>
- INZULZA-CONTARDO J. y Galleguillos, X. (2014). "Latino gentrificación y polarización: transformaciones socioespaciales en barrios pericentrales y periféricos de Santiago, Chile". *Revista de Geografía Norte Grande*, vol. 58: 135-159.
- INZULZA-CONTARDO, J. y Díaz, I. (2016). "Desastres naturales, destrucción creativa y gentrificación: estudio de casos comparados en Sevilla (España), Ciudad de México (México) y Talca (Chile)". *Revista de Geografía Norte Grande*. no. 64: 110-128. Consultado en: <http://www.scielo.cl/pdf/rgeong/n64/art08.pdf>

- JANOSCHKA, M.; Sequera, J. y Salinas L. (2013). "Gentrification in Spain, and Latin America, - a Critical Dialogue". *International Journal of Urban and Regional Research*. vol. 38, no. 4: 1234-1265. Consultado en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1468-2427.12030/pdf>
- LGAH. (2016). Ley General de Asentamientos Humanos Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. Consultado en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU_281116.pdf
- MAGRINI, Ma. y Cataláo, I. (2017). "Del derecho al consumo, al derecho a la ciudad: contradicciones y convergencias". *Eure*, vol. 43, no. 130: 25-46. Consultado en: <http://www.eure.cl/index.php/eure/article/view/2039/1017>
- Montaner, J. M. y Muxí, Z. (2011). *Arquitectura y Política*, Barcelona: Gustavo Gili.

Un futuro más seguro para nuestras ciudades mexiquenses a través de estrategias de resiliencia urbana

Ángel Bernardo Cruz Martínez

Universidad Autónoma del Estado de México

Resumen

Los desastres naturales y el cambio climático están provocando efectos devastadores en nuestros entornos urbanos del Estado de México. El 87% de la población mexiquense viven en ciudades y la mayoría en territorios clasificados como vulnerables ante desastres. Si no se establecen estrategias de atención (Resiliencia Urbana) y se invierten montos significativos para lograr mayor resiliencia en las ciudades, es posible que en 15 años los desastres naturales y artificiales en nuestras ciudades haya empujado a la pobreza a más residentes urbanos. Las instancias internacionales advierten que el aumento en la cantidad de desastres naturales y de crisis y tensiones económicas, sociales y ambientales representa el mayor riesgo para las ciudades en rápido crecimiento.

Las zonas urbanas mexiquenses, son el motor del crecimiento del Estado, pues representan un porcentaje elevado del producto interno bruto (PIB). No obstante, la elevada densidad de población, de empleos y de activos que vuelve tan exitosas a nuestras ciudades es también la causa de su extrema vulnerabilidad a una amplia gama de crisis y tensiones que las afectan cada vez más.

Si este crecimiento urbano acelerado no va acompañado de iniciativas que procuren impulsar la resiliencia, se expone a las ciudades mexiquenses a un riesgo de dimensiones catastróficas, lo que significa que nos aproximamos a un punto de inflexión en lo que respecta a la seguridad de las ciudades. Por tal razón se deben proponer estrategias y medidas de resiliencia que ayuden a garantizar un futuro seguro y próspero para nuestras ciudades y para las personas que habitan en ellas.

Palabras clave: centro histórico, San Luis Potosí, accesibilidad física, normas técnicas urbano-arquitectónicas, gestión urbana.

Introducción

Sobre la Resiliencia en General:

- Habilidad de un sistema, comunidad o sociedad expuesta a peligros para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de los efectos de un peligro en un tiempo y manera efectivos a través de la preservación y restauración de sus estructuras básicas esenciales y funcionales.
- Habilidad que muestra cualquier sistema urbano para absorber y recuperarse rápidamente ante el impacto de cualquier tensión o crisis y mantener la continuidad de sus servicios.

Por lo tanto se pudiera concebir que "La Resiliencia Urbana se debe identificar como un criterio estratégico para la sustentabilidad integral de las Ciudades".

“... de hecho, si no se invierten montos significativos para lograr mayor resiliencia en las ciudades, es posible que para 2030 el cambio climático haya empujado a la pobreza a otros 77 millones de residentes urbanos ...”

INFORME DEL BANCO MUNDIAL (FONDO MUNDIAL PARA LA REDUCCIÓN DE LOS DESASTRES Y LA RECUPERACIÓN) - 12 DE OCTUBRE DE 2016

Diagnóstico

La realidad urbana en nuestra Nación es por demás compleja y los efectos físicos negativos en la estabilidad de nuestras ciudades es cada día mayor poniendo en riesgo la vida de nuestros ciudadanos: inundaciones severas, deslaves, así como desgajamientos de cerros y cañadas, sepultando viviendas y matando a sus moradores; riesgos geológicos e inestabilidad del suelo hacia las nuevas zonas de crecimiento y consolidación urbana; entre otras muchas amenazas que ya afectan gravemente a la integridad de los Mexicanos.

En el Estado de México, el 87% de la población es urbana (14083219 hab. - INEGI, 2015), y una combinación de fenómenos naturales y artificiales de carácter negativo, hoy día sería catastrófico para una gran cantidad de familias.

Y es bajo estos supuestos (las familias mexiquenses al igual que las del resto de nuestro México) que el elemento construido más vulnerable es la **vivienda**, tanto por ser el hábitat de residencia natural del ser humano como por ser el objeto arquitectónico que abunda en nuestros asentamientos humanos.

Siendo el Estado de México una de las entidades federativas donde abundan viviendas catalogadas como precarias, “el 14.4% de las familias Mexiquenses habitan una vivienda clasificada como precaria según CONEVAL en su estadística del año 2017”, el riesgo latente de resultar con algún grado de colapso o daño importante es de tomar en consideración en materia de resiliencia.



Imagen 1. Precipitación pluvial Tlalnepantla, Estado de México (en 30 minutos llovió el 8% del promedio global anual). Fuente: Repositorio Fotográfico UAEMex, 2017.



Imagen 2. Construcciones de alto riesgo, Huixquilucan, Estado de México. Fuente: Repositorio Fotográfico UAEMex, 2017.



Imagen 3. Destrucción Edificio Costureras Calz. San Antonio Abad (Calz. De Tlalpan) Ciudad de México (Terremoto del 19 de septiembre de 1985). Fuente: colección Colectivo 19-S.



Imagen 4. Incendio en el mercado de San Pablito, Municipio de Tultepec, Estado de México. Diciembre de 2016. Fuente: Repositorio Fotográfico UAEMex, 2017.

Gran cantidad de las casas-habitación en territorio Mexiquense, históricamente se han asentado en zonas no aptas para ello, —en su mayoría autoconstruidas por sus moradores con conocimientos generados por la percepción histórica que de su entorno han tenido—, pero lo importante en el caso particular que hoy nos reúne, son los Desarrollos Habitacionales que de manera Institucional se han edificado y que un ciudadano común pudiera percibir como una vivienda de calidad: La realidad dista mucho de esta argumentación. Muchos conjuntos urbanos han presentado graves deficiencias en su asentamiento y construcción, poniendo en riesgo la integridad de sus moradores (Desarrollos en Zonas de Alto Riesgo Geológico y/o Edafológico).

Esta visión, sin ser alarmista, debe ponernos a reflexionar sobre la puesta en valor de acciones coordinadas para la prevención, difusión y educación para afrontar de manera adecuada los desastres naturales y artificiales en nuestras ciudades, más allá de lo que Protección Civil nos obliga, es decir, se deben reducir desde los niveles de la Planeación Urbana, los factores de riesgo antes de acciones remediales.

Prospectiva

“Sin una visión de futuro, no existe una forma objetiva de enfrentar el cambio y por lo tanto no habrá posibilidad de construir ese mañana que exigimos y tanto deseamos los mexiquenses”. La política actual del desarrollo urbano en México va ligada a elevar la densidad de población, de empleos y de activos para hacer eficientes a nuestras ciudades, y es lo que a nivel mundial las vuelve tan exitosas, pero es también la causa de su extremada vulnerabilidad a una amplia gama de crisis y riesgos que las afectarán con frecuencia creciente. “El crecimiento rápido, si no va acompañado de iniciativas que procuren impulsar la resiliencia, expone a las ciudades de todo el mundo a un riesgo enorme”, (Ede Ijjasz-Vasquez, Director Superior de las Prácticas Mundiales de Desarrollo Social, Urbano y Rural, y Resiliencia del Banco Mundial).

Bajo este paradigma, el Estado de México deberá crear desde ahora medidas de resiliencia que nos ayudarán a garantizar un futuro seguro y próspero para nuestras ciudades y para los Mexicanos que habitan en ellas (cumpliendo con ello, en los postulados de sustentabilidad que las instancias mundiales involucradas con el hábitat han propuesto en foros recientes).



Imagen 5. Los riesgos. Fuente: ONU Habitat.2017

Propuesta

A manera no limitativa, pero con apego a lo que dictan las instancias internacionales que en materia de Resiliencia Urbana han externado en los últimos tres años (Banco Mundial y ONU Hábitat) (mismas que el Gobierno Federal ha comenzado en su involucramiento), se plantea de forma inicial estructurar una serie de programas que adopten y adapten los instrumentos y esquemas que dichas instancias han sugerido para hacer frente a los riesgos y vulnerabilidades en nuestras ciudades:

- Establecer instrumentos idóneos que permitan planificar, financiar y llevar a cabo proyectos de resiliencia en los entornos urbanos mexicanos.
- Remontar las dificultades en la preparación de proyectos de resiliencia urbana a partir de la promoción y participación de los sectores profesionales y académicos vinculantes, lo que permitirá reducir el elevado costo inicial de este tipo de iniciativas.
- Reducir la falta de confianza del sector privado en esta iniciativa a través de su involucramiento activo (como lo es actualmente en los esquemas de Protección Civil).
- Crear medidas derivadas de estas experiencias multilaterales que se puedan adoptar para incrementar las inversiones en resiliencia.
- Los Gobiernos municipales pueden generar un entorno normativo local que aliente la resiliencia, por ejemplo, poniendo en práctica y haciendo cumplir adecuadamente códigos de construcción modernizados.

- Con la creación de una cartera de proyectos bien elaborados y listos para inversión inmediata, El Gobierno Mexiquense puede facilitar y hacer más atractivas las inversiones en proyectos de resiliencia en nuestras ciudades.
- Establecer un equipo multidisciplinario que a través de convenios (o figuras colaborativas idóneas) trabaje con las instancias ex profeso de El Banco Mundial, tomando en consideración que esta institución ha externado estar en condiciones de ayudar a los Gobiernos Municipales a adoptar medidas que promuevan las inversiones en resiliencia urbana mediante los siguientes instrumentos:
 - Financiamiento en forma de donaciones para el desarrollo previo y asistencia técnica para la preparación de los proyectos;
 - Servicios de asesoría para conceptualizar, estructurar y financiar proyectos listos para inversión inmediata;
 - Análisis que permitan incluir las consideraciones relativas a las amenazas y los riesgos en el diseño y la ejecución de los proyectos;
 - Asistencia técnica dirigida a mejorar el clima para las inversiones, el entorno normativo y la capacidad crediticia de las ciudades.

Esquemas de Financiamiento

Al formar parte de un modelo internacional para disminuir los riesgos y vulnerabilidades de los entornos urbanos en países emergentes como México, la disponibilidad de recursos sería diversificada tomando en consideración las posibilidades que el Gobierno Federal estará asumiendo en un futuro próximo a través de compromisos como garante con Banco Mundial e instancias similares. De igual forma el Gobierno del Estado de México, apoyado con las estrategias ya señaladas deberá establecer los esquemas necesarios de colaboración multisectorial para que los recursos que se gestionen sean destinados de forma adecuada para este proyecto de Resiliencia Urbana en el Estado de México.

Lo Relevante

Finalmente, procurar impulsar la Resiliencia Urbana en el Estado de México, con lo que se evitaría exponer a las ciudades mexiquenses a un riesgo de dimensiones catastróficas, derivado del aumento en la cantidad de desastres naturales y de crisis y tensiones económicas, sociales y ambientales, que en los tiempos recientes representa el mayor riesgo para las ciudades en rápido crecimiento.

REALIZACIÓN

Las estructuras, los materiales y la prevención ante las situaciones de riesgo

Diagnóstico preventivo en edificios patrimoniales ante los riesgos sísmicos



Beatriz Hadad Pérez

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Eugenia María Azevedo Salomao

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Resumen

Los edificios históricos son estructuralmente complejos, que por numerosos factores se vuelven vulnerables ante diversas acciones, fundamentalmente los efectos de los sismos; por ello, es importante realizar estudios detallados a su estructura aplicando métodos de análisis que permitan determinar el comportamiento estructural de cara a estimar el nivel de seguridad del mismo.

En esta comunicación se realiza el diagnóstico a un inmueble del siglo XIX con evidentes deterioros estructurales, ubicado en la Zona de Monumentos Históricos de la ciudad de Morelia, inserta en la Lista de Patrimonio Mundial por la UNESCO. La metodología empleada está fundamentada en los principios del Comité Científico Internacional sobre el Análisis y Restauración de Estructuras de Patrimonio Arquitectónico (ISCARSAH- ICOMOS); se emplean métodos basados en el comportamiento elástico lineal, identificando la zona de la estructura con mayores daños para generar un diagnóstico detallado; luego se continuó con el método experimental, empleando modelos numéricos basados en Elementos Finitos, para conocer los desplazamientos y niveles de esfuerzos en la estructura, los cuales son comparados con valores permisibles para establecer el comportamiento actual y futuro, determinando el nivel de seguridad del edificio.

Palabras clave: edificios históricos, diagnóstico estructural, sismo, Morelia.

Introducción

Los edificios históricos son objetos arquitectónicos complejos estructuralmente, que vinculados a su edad y múltiples condiciones se vuelven vulnerables ante diversas acciones, fundamentalmente a los efectos de los sismos. México presenta una riqueza invaluable de patrimonio cultural edificado, siendo el país de Latinoamérica con el mayor número de centros históricos inscritos en la Lista de Patrimonio Mundial de la UNESCO. Al mismo tiempo es un país de alta sismicidad, aspecto que amerita estudios cuidadosos en las intervenciones de estos bienes patrimoniales, para asegurar la permanencia del importante legado arquitectónico y prevenir colapsos que pueden traer consecuencias graves para la ciudadanía, asimismo para la imagen urbana de las ciudades históricas, que además de los aspectos culturales de identidad, también son fuentes económicas por el turismo cultural.

Por ello, al realizar un proyecto de restauración y/o rehabilitación de un bien cultural edificado es fundamental aplicar métodos de análisis que permitan determinar el comportamiento estructural de cara a estimar el nivel de seguridad, recomendación presente en los principios del "Comité Científico Internacional sobre el Análisis y Restauración de Estructuras de Patrimonio Arquitectónico (ISCARSAH)" para emitir un correcto diagnóstico (ICOMOS, 2003).¹

¹ El método de análisis por macroelementos realizado en el trabajo de tesina "Proyecto de Restauración del anexo a la Escuela Preparatoria No. 2 Ing. Pascual Ortiz Rubio, UMSNH", fue propuesto por el doctor Guillermo Martínez Ruíz, como parte de la materia Comportamiento Estructural y Criterios de Reestructuración en Edificaciones Históricas de la Especialidad en Restauración de Sitios y Monumentos, División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Arquitectura de la UMSNH.

Como ejemplo de aplicación del método de análisis propuesto por el ISCARSAH, el presente trabajo expone el diagnóstico estructural realizado al edificio Anexo a la Preparatoria Ing. Pascual Ortiz Rubio, propiedad de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH). El ejercicio forma parte del proyecto de restauración integral del inmueble realizado en la División de Estudios de Posgrado de la UMSNH (Azevedo, Torres, 2017).

El edificio –caso de estudio– es una construcción del siglo XIX (1849-1867) diseñado originalmente como convento de Monjas Teresas de la orden de las Carmelitas; sin embargo, nunca fue ocupado por la orden religiosa, por los problemas políticos que atravesaba el país vinculados a las Leyes de Reforma. Después de varios usos fue escuela primaria y en 2008 pasa a formar parte del conjunto arquitectónico de la escuela preparatoria Ing. Pascual Ortiz Rubio (Azevedo Torres, 2017:120-121). El inmueble se ubica en la Zona de Monumentos Históricos de Morelia y por su temporalidad y localización es monumento histórico, como lo especifica el artículo 36 de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas (INAH, 1972).

En este caso particular se decidió emplear métodos basados en el comportamiento elástico lineal, aunque no es tal vez el criterio único a considerar para determinar un resultado definitivo para fines de intervención, debido a la no linealidad de la mampostería antigua, permite tener una idea razonable del comportamiento esperado a futuro (Aguilar, 2012: 26). Un análisis estructural en edificios históricos puede darse de dos tipos; el subjetivo y el cuantitativo. El primero se da por medio de la observación y criterios de quien lo analiza; sin embargo, el cuantitativo o numérico-experimental se da mediante basamentos medibles y constatables.

Se identificó de manera subjetiva la zona de la estructura con mayores daños, mencionando que en dicha zona se encuentran apuntalados dos arcos rebajados de cantería labrada, pero sólo se seleccionó uno para este estudio en base a su deterioro, observándose grietas prominentes en las enjutas y la clave de mismo. Esto con el objetivo de generar un diagnóstico lo suficientemente detallado.

Luego se continuó con el método experimental, empleando modelos numéricos basados en Elementos Finitos (Zienkiewicz, 1981) con los que es posible conocer los desplazamientos y niveles de esfuerzos en la estructura, los cuales se compararon con valores permisibles para establecer el comportamiento actual y futuro. Esto permite determinar la seguridad del arco llamado a partir de ahora macroelemento (Doglioni, Moretti, Petrini, 1994) ante las cargas por peso propio y por sismo mediante el método de los elementos finitos.

La caracterización experimental realizada al macroelemento en estudio, tiene una contribución significativa al conocimiento, ya que se demuestran resultados coherentes que corroboran el análisis subjetivo, con base en el modelado digital mediante el método de los elementos finitos. Cabe mencionar que no existen precedentes de análisis mediante elementos finitos realizado en el conjunto arquitectónico de la Preparatoria No. 2 Ing. Pascual Ortiz Rubio, UMSNH.

Caracterización experimental del macroelemento en estudio

Para realizar el análisis experimental del macroelemento, se llevó a cabo la siguiente metodología:

La poca posibilidad de poder realizar pruebas experimentales destructivas, la heterogeneidad de los componentes (piedra y junta), la mala calidad de la mano de obra, la edad, agrietamientos, desplomos, desplazamientos entre otros factores, provocan incertidumbres respecto a las propiedades mecánicas de este tipo de material, por lo que para mitigarlas se acude a efectuar mediciones de vibraciones ambientales para obtener las propiedades mecánicas globales de la estructura.² Los resultados obtenidos fueron las propiedades dinámicas de la estructura, que no es más que las frecuencias naturales, periodos de vibración y las formas modales asociadas.

Para ello se emplearon acelerómetros de alto rango dinámico entre los que figuraron un sensor triaxial EpiSensor ES-T ver (Figura 1) y dos sensores uniaxiales EpiSensor ES-U2 (Figura 2), todos marca Kinemetrics, soportados en una placa base de aluminio, así como una unidad de registro K2 de 16 canales. La secuela de medición consistió en colocar el sensor triaxial (el cual mide tres componentes ortogonales de aceleración) al centro del arco sobre el entrepiso y los sensores uniaxiales fueron pegados a lo largo de las dovelas orientados para medir únicamente el componente vertical de vibración del arco.



Figura 1. Acelerómetro triaxial. Fuente: Hadad, 2016.

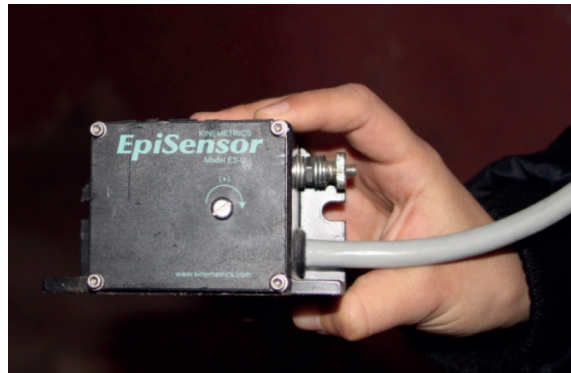


Figura 2. Sensor uniaxial. Fuente: Hadad, 2016.

La duración de las mediciones fue de 10 minutos con una tasa de muestreo de 200 muestras de aceleración por segundo. Los registros fueron procesados y mediante técnicas de análisis modal operacional fue posible estimar las frecuencias y periodos del arco, con las cuales se calibró el macroelemento en estudio, empleando el componente vertical de vibración, que presentó una frecuencia de 23.047Hz que corresponde a un periodo de vibración de 0.043 segundos.

² La metodología y los ensayos experimentales fueron realizados por el doctor Guillermo Martínez Ruiz con el apoyo del maestro en ingeniería Rodolfo Gaytán Rodríguez y los estudiantes de la Especialidad en Restauración de Sitios y Monumentos, generación 2015-2016 de la Facultad de Arquitectura, UMSNH, el día 27 de mayo de 2016.

Modelado estructural

Para obtener los daños y modos de falla de los macroelementos es necesario representarlos adecuadamente en modelos para ser analizados a través de programas computacionales. El concepto del macroelemento por daño evita considerar las condiciones de frontera que existen entre ellos y así analizar, por separado, cada parte del inmueble. Es aquí donde surge el concepto de macroelemento numérico. Este se define como un elemento estructural sin condiciones de unión con otra parte estructural, que podrá analizarse independientemente y cuya respuesta junto a la de los demás macroelementos representarán el comportamiento global del edificio (Meza, 2013: 22).

El modelo estructural del macroelemento está formado por 79,560 elementos finitos tetraédricos (Figura 3). Dicho modelo se calibró igualando el periodo de vibración medido experimentalmente con el obtenido a partir de un análisis modal lográndose una correspondencia prácticamente del 100%; con lo anterior, se intenta reproducir de manera aproximada las condiciones reales del edificio en el modelo numérico, lo cual es obligado por el comité ISCARSAH de ICOSMOS para incluir indirectamente el deterioro existente (efecto de la edad, agrietamiento, amortiguamiento, etc.) lo cual redundará en un diagnóstico más confiable.



Figura 3. Modelo estructural del macroelemento formado por elementos finitos. Fuente: Hadad, 2016.

Se analizó el macroelemento por cargas verticales primeramente y luego dicho efecto actuando simultáneamente con cinco señales sísmicas para revisar el comportamiento del mismo, escogidas cada una de ellas por su repercusión negativa en las estructuras históricas; estos sismos fueron el ocurrido en Tehuacán, Puebla, el 15 de junio de 1999 con magnitud 6.9° en la escala de Richter, el cual fue de los llamados tensionales o de falla normal ocurrido entre 50-70 km de profundidad bajo un suelo que presentó amplificaciones muy importantes para el rango de periodo de los edificios históricos.

El sismo de Papanaoa del 18 de abril de 2014 con epicentro a 41 kilómetros al sur de Petatlán, Guerrero, el cual fue un evento de subducción con profundidad de 10 kilómetros dentro de la placa

de Cocos, y que tuvo una magnitud de 7.2° en la escala de Richter; en este sismo se emplearon las señales registradas en la estación sísmica Universidad Vasco de Quiroga (UVAQ) en Morelia, administrada por la Facultad de Ingeniería Civil de la UMSNH, en donde las señales fueron escaladas a los valores de aceleración máxima del terreno firme de Morelia para periodos de retorno de 475 y 975 años, valores determinados a partir de un estudio de peligro sísmico en el sitio. Cabe mencionar que dicho evento sin escalado alguno dañó la bóveda principal, cúpula y contrafuertes del templo de San Agustín, en Morelia. Por último, se analizó el macroelemento para dos señales sísmicas artificiales con la máxima aceleración esperada de 475 y 975 años de retorno.

El modelo se realizó en AutoCad 3D a base de líneas y puntos, que al terminar se guardó el archivo con extensión ".dxf". Luego se importó desde el software GID dicho archivo para generar superficies y mallado de elementos finitos tetraédricos. Seguidamente se utilizó el programa STAAD PRO V8i SS6 para crear los modelos estáticos y dinámicos para sus respectivos análisis, calibrándolo como se mencionó anteriormente. La finalidad del modelo estructural es identificar los mayores valores de esfuerzos de compresión y tensión, además de los desplazamientos laterales máximos del macroelemento, para proponer finalmente alternativas de refuerzo que limiten o reduzcan tales valores si estos fueran excesivos. Es importante mencionar que con lo anterior ya es posible definir un cierto nivel de seguridad, lo cual es esencial si queremos proporcionar un adecuado comportamiento durante las próximas décadas.

Los valores promedio calibrados para los módulos de elasticidad fueron:

Cantera 1

Módulo de elasticidad = 21000 kg/cm² para material del arco, con dovelado de cantería.

Módulo de Poisson = 0.2

Densidad = 2.5 ton/m²

Cantera 2

Módulo de elasticidad 2 = 20000 kg/cm² para material de las enjutas del arco, con piedras irregulares de cantería.

Módulo de Poisson = 0.2

Densidad = 2.2 ton/m²

Los valores límite adoptados para resistencia a la compresión y tensión de la mampostería que fueron definidos a partir de las recomendaciones PIET 70 (1971), las cuales señalan que la resistencia a compresión sea una milésima parte del módulo de elasticidad, y que la resistencia a tensión sea entre un 2.5 y un 5% de ésta última, lo cual arrojó los siguientes valores:

Resistencia a la compresión = 20 kg/cm²

Resistencia a la tensión = 0.50 kg/cm²

Como se menciona, el análisis elástico permite detectar las zonas de mayores tensiones y compresiones para así identificar donde existen o existirán grietas en la estructura, lo que permite hacer con mayor certeza una propuesta de refuerzo para los elementos con peligro de colapso o daños significativos en su estructura. Este análisis, con elementos finitos en la práctica real, se debería corroborar con al menos dos metodologías más (que pudieran ser análisis por elementos discretos, elementos rígidos, bloques rígidos, etc.) para asegurar la precisión de los resultados mediante la comparación de los mismos, lo cual no se realiza en el presente trabajo.

Es importante mencionar que por inspección directa sólo se pudo confirmar una grieta en la clave del arco, lo cual permite inferir que el material de la dovela es más resistente que el material de la enjuta (lo cual se consideró en la calibración del modelo), lo que resume que la seguridad del arco no está comprometida del todo ya que se requerirían al menos cuatro rótulas o grietas en el dovelado del arco para que la seguridad se vea comprometida. Lo anterior se corrobora en la sección que se presenta a continuación.

Diagnóstico analítico. Análisis por cargas gravitacionales

Realizado el diagnóstico por cargas gravitacionales, se determina que la grieta ubicada en la clave del arco analizado fue producida por su peso propio, debido al poco peralte que tienen el muro sobre el dovelado del mismo. La grieta no parte la dovela, sino sigue el recorrido de las juntas (Figura 4).

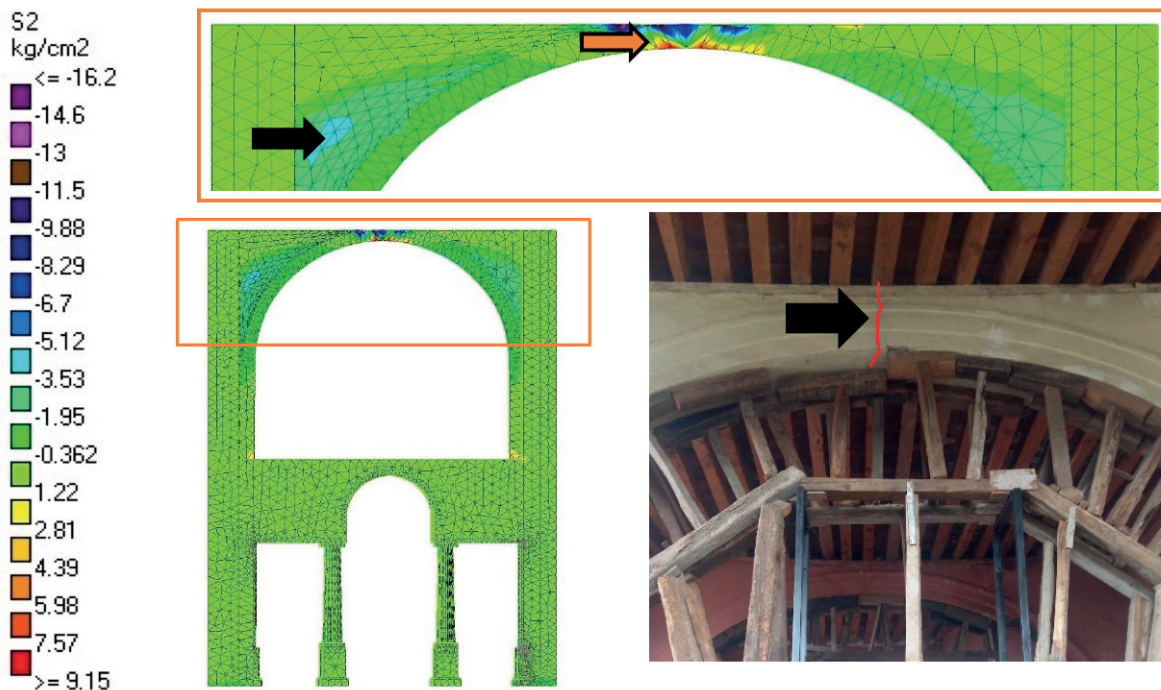


Figura 4. Esquema de esfuerzos por cargas gravitacionales en el arco. Fuente: Hadad, 2016.

Se observan en color naranja tensiones considerables de alrededor de 6 kg/cm^2 en la clave del arco las cuales exceden significativamente el esfuerzo permisible a tensión de 0.5 kg/cm^2 , lo cual es sinónimo de daño. Por su parte en color azul claro se observan valores de compresión muy bajos en las enjutas de entre 3 y 4 kg/cm^2 que se encuentran por debajo del permisible para la mampostería que se considera de 20 kg/cm^2 . En los diagramas de colores el signo positivo indica compresión y el negativo tensión.

En la unión entre el muro norte y la enjuta del arco existen esfuerzos muy bajos de tensión tolerables por la mampostería de alrededor de 0.05 Kg/cm^2 , los cuales podrían elevarse con cualquier movimiento que se produzca en la estructura.

Se observa en la Figura 5 el desplazamiento por peso propio del macroelemento, resaltando que el mismo genera un descenso vertical del pórtico y prácticamente no sufre desplazamiento lateral ya que los valores arrojados fueron de 0.162 cm . El mismo a su vez se contrastó con el esquema de esfuerzos por peso propio para comparar las imágenes y ubicar las zonas con mayor tensión. (Figuras 5 y 6).

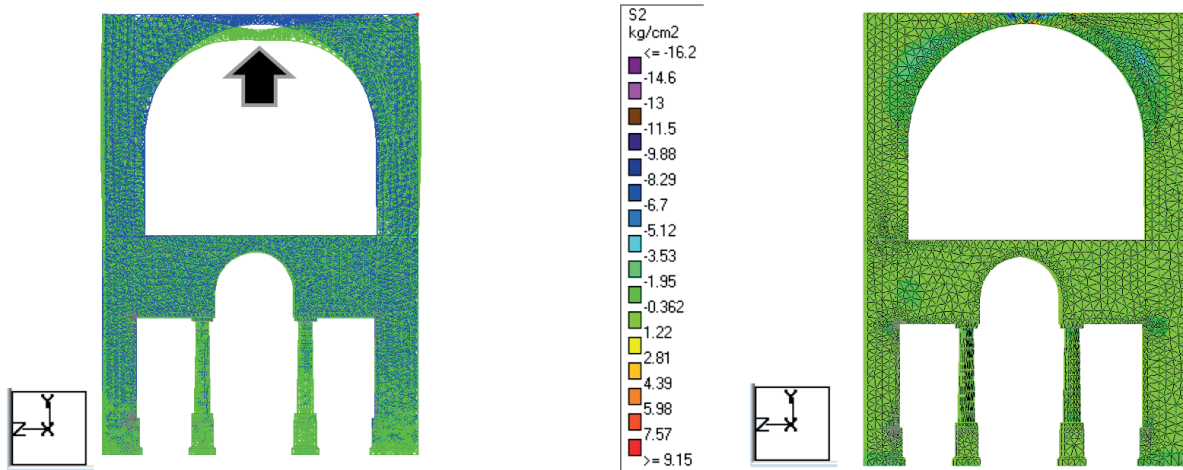


Figura 5. Desplazamiento por peso propio. Fuente: Hadad, 2016.

Figura 6. Esfuerzos por peso propio. Fuente: Hadad, 2016.

Análisis por sismo

Aplicando el sismo de Puebla del año 1999 se obtiene un desplazamiento lateral de 2.3 cm (dirección norte-sur) que excede el máximo considerado como permisible de 1.27 cm , que se considera igual a una milésima de la altura total del edificio (Figura 7); lo anterior es sinónimo entonces de que se presentarán daños en la estructura. También se analizaron los esfuerzos que se generarían ante cargas gravitacionales combinadas con el sismo (Figura 8).

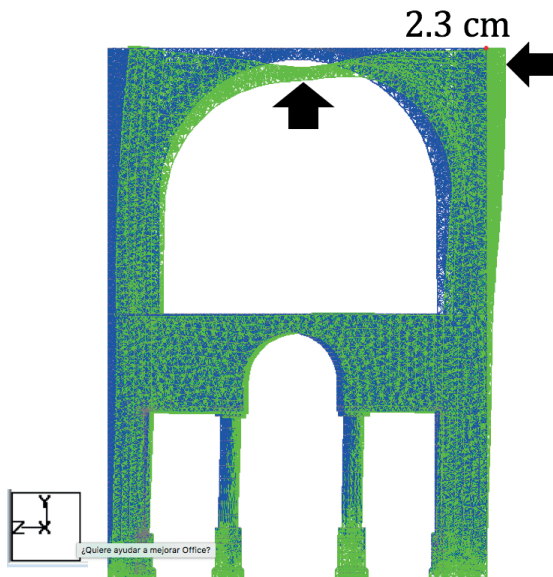


Figura 7. Desplazamiento por sismo. Fuente: Hadad, 2016.

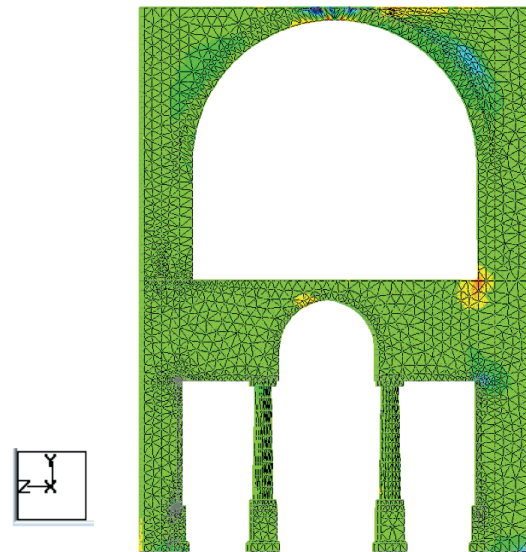


Figura 8. Esfuerzos de cargas gravitacionales + sismo. Fuente: Hadad, 2016.

Se observan evidencias de daños en la fachada norte del inmueble, causado por un empuje lateral del macroelemento estudiado, ante la acción de un sismo. El cual provocó una grieta que baja por el muro desde el pretil.

Al aplicar los esfuerzos del sismo se aprecia que, el desplazamiento horizontal que inicialmente era de 0.042 cm ascendió a 2.15 cm, desplazando estos centímetros a la clave del arco (Figura 9).

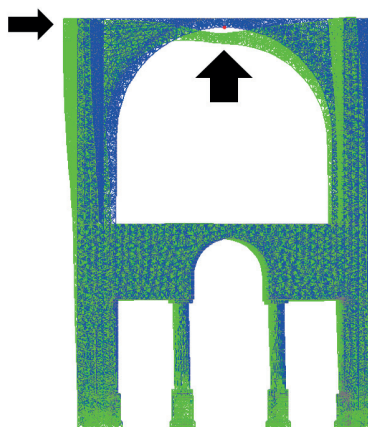


Figura 9. Deformación por sismo. Fuente: Hadad, 2016.



Figura 10. Deformación actual del arco en la clave. Fuente: Hadad, 2016.

En el análisis de los esfuerzos se encontraron valores máximos de tensión de 2 Kg/cm², así como otros valores más bajos en diferentes puntos del macroelemento como la clave, la base del arco y el muro norte, con un desplazamiento mayor hacia la calle Plan de Ayala, también sufre esfuerzos de tensión el arco de abajo, específicamente en el intradós (Figura 10).

Para ver más claramente los esfuerzos de tensión en la clave se realizó un corte justo a la mitad de la misma, arrojando valores máximos de tensión de 8.2 Kg/cm² y de 16.24 Kg/cm² en compresiones. Lo anterior indica, que sí hay daños severos en la clave del arco, ya que los esfuerzos de tensión sobrepasan al permisible de 1 Kg/cm².

En cuanto a los esfuerzos de compresión, se puede decir que están relativamente altos, pero aún permanecen dentro el rango permisible, ya que son valores menores a 20 Kg/cm², que sería la resistencia máxima para la mampostería.

Los esfuerzos de tensión máximos en la unión del muro con la enjuta del arco son de 1.03 Kg/cm², mismos que coinciden con la zona de daños. Referente al desplazamiento lateral se concluye que es inadmisibles, ya que los valores están muy por encima del estado límite de servicio mencionado previamente.

En cuanto al arco analizado una solución al problema estructural pudiera ser reforzarlo mediante una barra de acero de 1" que limitara los desplazamientos horizontales que se presentan con la fuerza de un sismo. Sin embargo, los resultados no fueron satisfactorios con esta propuesta, determinando que el tirante de acero no funcionó ante acciones sísmicas, ya que no cumplió la condición de reducir los desplazamientos horizontales a menos de 1.27 cm o al menos aproximarlos.

Comprobados estos resultados al comparar la señal sísmica sin el refuerzo con la señal sísmica con el refuerzo, se observó que no cambió prácticamente la distribución de esfuerzos de tensión y compresión en el modelo y sólo se obtuvo un 17% de reducción para los esfuerzos de tensión máxima y un 1.6% de reducción para los esfuerzos de compresión máximo como se muestra en la tabla siguiente:

Señales de sismo	Esfuerzo de tensión sin Refuerzo	Esfuerzo de tensión con Refuerzo	Diferencia (%)
UVAQ180414_475R (Morelia 2014)	2.43 kg/cm ²	2 kg/cm ²	17
Esfuerzo de compresión sin refuerzo	16.22 kg/cm ²	16.16 kg/cm ²	1.6

Tabla 1. Comportamiento de esfuerzos de tensión y compresión en macroelemento. Fuente: Elaboración de Beatriz Hadad Pérez.

Dictamen

En la azotea se deberá bajar el peso del relleno restableciendo el espesor del mismo al sistema original, con sus respectivas pendientes dirigidas al drenaje actual de las aguas pluviales, ya que estas cargas excesivas son las que están afectando al arco analizado de manera puntual y por ende al espacio en general.

Para corroborar la solución propuesta, se procedió a verificar cualitativamente la reducción de cargas en la cubierta, bajando el espesor del relleno de azotea ubicado sobre el macroelemento, recalculando el volumen de azotea.

Con este cálculo queda demostrado que se redujo el peso total de azotea de 1597.47 ton a 846.14 ton para un 47% de reducción. Contemplando una capa de terrado de 10 cm. Confirmando el análisis cualitativo propuesto en el dictamen.

Analizada esta propuesta de bajar peso en la azotea, se determina que los desplazamientos horizontales en los diferentes sismos casi no varían, pero las cargas si se reducen en dependencia del caso desde 37% hasta un 87% de diferencia como se muestra en la tabla siguiente.

Señales de sismo	Desplazamiento horizontal máximo (cm)	Carga actual (kg/cm ²)	Con reducción de carga (kg/cm ²)	Diferencia (%)
PHPU9906 (Puebla 1999)	2.2	2.11	2.9	37
UVAQ180414_475R (Morelia 2014)	2.3	2.43	0.98	60
UVAQ180414_975R (Morelia 2014)	2.7	8.50	1.31	85
ARTIFICIAL475R_01	2.0	2.40	0.34	86
ARTIFICIAL975R_01	2.7	6.29	0.82	87

Tabla 2. Propuesta de bajar peso en la azotea. Fuente: Elaboración de Beatriz Hadad Pérez.

Lo anterior permite entonces reforzar la solución propuesta en el diagnóstico subjetivo consistente en la reducción de masa en la cubierta de azotea, con lo cual se llega a una solución con suficiente rigor científico y respetuosa con el edificio, lo cual cumple con las recomendaciones establecidas por el ICOMOS a través del su Comité ISCARSAH.

Resultados y discusión

En el diagnóstico estructural se determinó de manera general que el edificio resultó ser inseguro para resistir adecuadamente acciones sísmicas futuras. Respecto a la vigería éstas exceden valores permisibles para soportar esfuerzos de flexión, cortante, además de exceder el estado límite de servicio; lo que determina que los entrepisos y cubiertas presentan un nivel de inseguridad inadecuado que deberá evaluarse con metodologías más detalladas que las aplicadas en el presente trabajo.

La campaña experimental de medición de vibraciones ambientales medidas en el macroelemento en cuestión, permitió estimar las frecuencias y periodos del arco mediante los registros procesados y técnicas de análisis modal operacional, con lo cual se logró calibrar el modelo numérico, obteniéndose una frecuencia de 23.047 Hz correspondiente a un periodo de vibración de 0.043 segundos. Es importante hacer mención que de acuerdo con las recomendaciones del ISCARSAH, una de las etapas fundamentales para un correcto diagnóstico y dictamen radica en el hecho de contar con información experimental real del edificio para fines de calibración, sin la cual, los modelos estructurales tendrían un mayor nivel de incertidumbre.

Cabe resaltar que el modelado estructural del macroelemento estudiado permitió con su calibración una correspondencia de un 100% entre el periodo de vibración medido experimentalmente, con el obtenido a partir del análisis modal operacional y los datos de aceleraciones reales, logrando con esto que el modelo reproduzca de manera global y con un razonable nivel de aproximación las condiciones y daños reales presentes en el edificio. Al calibrar el modelo se incluyó de manera indirecta el daño actual en el mismo, así como los diferentes deterioros presentes a fecha actual.

Sometiendo el modelo numérico al registro de Tehuacán, Puebla del 15 de junio de 1999, el cual fue un terremoto que afectó de manera importante el patrimonio de la ciudad capital, se observó que el macroelemento es inseguro debido a que se exceden de manera importante los esfuerzos permisibles de tensión y los desplazamientos laterales. Los esfuerzos de compresión se mantienen dentro del rango permisible por lo cual no causa ningún daño por aplastamiento al macroelemento.

Luego de analizar el macroelemento ante toda la demanda sísmica compuesta por cinco señales (tres reales y dos artificiales) para determinar la seguridad del macroelemento, se observa que el arco sufre daños menores, ya que para producir un colapso se deben de presentar más de cuatro rótulas (grietas) y sólo se llegó a generar una en las juntas que rodean a la clave (daño existente en la realidad); por otro lado, los mayores daños se presentaron sobre las enjutas del arco en la unión con los muros laterales, daño que también se puede corroborar físicamente en el inmueble. Afortunadamente, la cantería que conforma el arco tiene mejores propiedades mecánicas que el material de las enjutas, el cual está conformado por mampostería irregular. Un factor clave en el daño, radica en el hecho de sobre la clave del arco no se tiene gran separación con las vigas de madera, ya que existe muy poco muro sobre la piedra clave. Las vigas se apoyan de manera perpendicular y prácticamente sobre el arco, con lo cual se transfiere toda la carga de las mismas sobre el macroelemento en estudio.

Se demostró con el análisis estructural del macroelemento que el mismo sufrió daños por la acción de un sismo histórico, el cual no se conoce si se presentó antes o después de que se colocó un relleno de nivelación en la cubierta, para hacer cambios de pendientes en la azotea causadas por la nueva ubicación de los bajantes pluviales, pues las gárgolas dirigidas hacia la fachada norte fueron clausuradas.

Debido a la obtención de desplazamientos laterales inadmisibles ante las demandas sísmicas consideradas en el análisis, se hizo una propuesta de refuerzo mediante la inclusión de una barra de acero inoxidable redondo de 1" a manera de tirante entre los arranques del arco, con la finalidad de limitar tales desplazamientos laterales en el macroelemento lo cual evidenció un funciona-

miento insatisfactorio, lo que demuestra la importancia de poder hacer experimentos y estudios no destructivos mediante modelos numéricos a las estructuras antes de proponer intervenciones de manera subjetiva, que en la mayoría de los casos llegan a ser irreversibles; con lo anterior es posible entonces un ahorro significativo de recursos humanos, materiales, económicos y tiempo, además de cumplir con las recomendaciones propuestas con el ISCARSAH.

Como segunda opción para corregir los grandes desplazamientos y esfuerzos de tensión observados analíticamente ante sismos futuros, se propuso una reducción del peso o masa que compone el terrado en la azotea, con lo cual bajaron los esfuerzos de compresión y tensión por debajo de los valores admisibles, reduciendo además el peso total de la cubierta de azotea en la zona en estudio un 47%.

Se determina que es fundamental hacer una cala arqueológica en la zona de la azotea estudiada, con presencia de grandes rellenos para corroborar los resultados obtenidos. Esta actividad permitirá para estudios futuros ver las diferentes capas de relleno e identificar sus temporalidades. Para los futuros estudios de vulnerabilidad que se hagan en esta zona, se sabe que no linealmente existe una deformación permanente.

Conclusiones

Se concluye este trabajo resaltando la importancia de la utilización de metodologías acertadas que puedan reducir los riesgos de colapsos ante efectos sísmicos en los espacios habitables. En el ejercicio presentado, la aplicación del método seleccionado fue en un edificio patrimonial que actualmente tiene uso educativo albergando aproximadamente 2,000 estudiantes de nivel bachillerato inscritos en la UMSNH, aspecto que involucra la gran responsabilidad de los arquitectos e ingenieros especialistas en la conservación y protección del patrimonio edificado.

Los cambios de uso que ha tenido el edificio sin una intervención planeada ni un proyecto de restauración integral, han ocasionado el alto grado de deterioro que presenta, sobre todo en su estructura. Los problemas fundamentales de conservación del inmueble son: los estructurales, humedades y deterioros provocados por el alto grado de intervenciones a las que ha sido sometido el edificio sin mano especializada, afectando crecientemente su composición arquitectónica, espacial y estructural.

Esta comunicación se centró en el diagnóstico estructural partiendo de los principios del Comité Científico Internacional sobre el Análisis y Restauración de Estructuras de Patrimonio Arquitectónico (ISCARSAH- ICOMOS/UNESCO), con métodos basados en el comportamiento elástico lineal, identificando la zona de la estructura con mayores daños para generar un diagnóstico detallado.

Es muy importante hacer mención de que en el diagnóstico estructural se consideraron solamente análisis elásticos, los cuales son aproximados y tienen limitaciones a nivel de los desplazamientos, además de no contemplar un estado final de esfuerzos, por lo que en investigaciones futuras, deberán realizarse análisis de tipo no lineal empleando no solamente elementos finitos, ya que como lo men-

ción el ICOMOS deberán de corroborarse los resultados obtenidos con al menos otros dos métodos de análisis reconocidos (Elementos rígidos, Bloques Rígidos, Elementos Discretos, etc.), además de realizar estudios de vulnerabilidad y riesgo, con los cuales se tendrán mejores elementos para corroborar la propuesta de intervención del presente trabajo y en su caso, mejorarla o bien reemplazarla.

Por otro lado, el análisis realizado al macroelemento sirve como base para posteriores trabajos, en los que se podrá evaluar todo el conjunto arquitectónico que conforma el edificio de la Preparatoria Ing. Pascual Ortiz Rubio y complementarse involucrando la interacción del mismo con el Templo de San José, construcción del siglo XVIII (1765-1775) que colinda con el edificio estudiado. Además, la prevención ante los desastres y riesgos ocasionados por los sismos deberá ser tarea permanente de los profesionales de la arquitectura y otras disciplinas cuya misión es aportar diseño de instrumentos que reduzcan los riesgos constructivos, ya sean en edificios patrimoniales o actuales.

Referencias

- AGUILAR, JOSÉ LUIS (2012). *Predicción de la respuesta sísmica de un edificio colonial del siglo XVI por medio del método de los elementos finitos, considerando su estado actual de daño* (tesis de Maestría en Ingeniería Civil). México: Instituto Politécnico Nacional. Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura. Unidad profesional Adolfo López Mateos.
- AZEVEDO SALOMAO, EUGENIA MARÍA Y TORRES GARIBAY, LUIS ALBERTO. *Restauración de inmuebles históricos. Preparatoria "Ing. Pascual Ortiz Rubio," Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*. Morelia: UMSNH/Silla vacía Editorial.
- DOGLIONI, FRANCESCO; MORETTI A; PETRINI V. (EDS) (1994). *Churches and earthquakes*. Trieste: Editorial LINT.
- HADAD PÉREZ, BEATRIZ (2016). *Proyecto de Restauración del anexo a la Escuela Preparatoria Número 2 "Ing. Pascual Ortiz Rubio" UMSNH, Morelia, Michoacán* (tesis para obtener el grado de Especialidad en Restauración de Sitios y Monumentos). Morelia: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- ICOMOS INTERNATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE FOR ANALYSIS AND RESTORATION OF STRUCTURES OF ARCHITECTURAL HERITAGE. (2003) Consultado en: <https://iscarsah.files.wordpress.com/2014/11/iscarsah-principles-espagnol.pdf>
- INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA (1972). *Ley Federal de Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas* (Artículo 36). México: INAH.
- MEZA, JUAN (2013). *Metodología con base en macroelementos para la evaluación de resistencia y mecanismos de colapso de iglesias antiguas de mampostería* (tesis de doctorado en Ingeniería). México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- PIET 70 (1971). "Obras de fábrica. Prescripciones del Instituto Eduardo Torroja". *Prescripciones del Instituto Eduardo Torroja*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- ZIENKIEWICZ, OLGIERD CECIL (1981). *El método de los elementos finitos*. Madrid: Reverte editorial.

Evaluación de riesgos por inundación y gestión de la edificación sustentable de la Zona Metropolitana de Monterrey 2018



Gerardo Veloquio

Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Nuevo León

Enrique Cantú

Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Nuevo León

Resumen

Los riesgos en la edificación van desde los antropogénicos hasta los naturales los antropogénicos son aquellos causados por la omisión o ignorancia del hombre, tales como la contaminación de ríos y arroyos o los derrames de químicos por parte de empresas de la industria contaminante, están siendo estudiados desde un enfoque holístico, donde gravitan un sinnúmero de disciplinas, con el objeto de fortalecer el desarrollo de la vida colectiva, los otros, los naturales, (ciclones, huracanes, tsunami etc.) sólo pueden estudiarse desde la teoría del caos, que quienes han seguido esta línea están obteniendo significativos resultados acerca de cómo sobreponerse al inminente aumento de temperatura en las ciudades, todas ellas encaminadas a contribuir en cómo mitigar los efectos de los fenómenos del cambio climático.

El objetivo del estudio es analizar los antecedentes de los fenómenos naturales que han provocado las inundaciones en la Zona Metropolitana de Monterrey 1611-2010, para prevenir los riesgos en la edificación de las futuras generaciones.

El estudio está centrado en la magnitud e intensidad de los diferentes huracanes que han afectado a los residentes de la ZM Monterrey a fin de elaborar una estrategia de mitigación contra futuros eventos.

Con el estudio se pretende demostrar que sólo a través de la historia de eventos traumáticos como han sido los diferentes huracanes que han afectado la cuenca, y cómo a través de la normatividad prevista en leyes y reglamentos están siendo planificados los nuevos retos, así como impulsar una nueva política urbana pública a fin de promover la posibilidad de dimensionar y modelar efectos adversos futuros.

Por último, cabe hacer la aclaración de que sólo a través de la prevención de riesgos se podrá hacer frente en el futuro a la mitigación de los efectos negativos y a que es posible aminorar la forma en la que han sido afectados los habitantes de zonas inundables.

Palabras clave: fenómenos naturales, Zona Metropolitana, Monterrey, gestión, edificación sustentable.

Introducción

Desde la antigüedad, los riesgos han estado presentes desde la construcción del palafito para sobreponerse al aumento en los niveles de agua en corrientes pluviales y fluviales, el palafito es quizá el ejemplo primero de la teoría de planeación por recomendación; es decir, aquella que plantea que, no se deben de repetir efectos traumáticos por eventos fortuitos.



Figura 1. Palafito técnica de edificación sustentable, documentada en el año 90,000. Fuente: Secretaria de Educación Pública, 2009.

La zona metropolitana de Monterrey, ha sufrido los embates de varios ciclones o huracanes que dejaron tras de sí víctimas mortales y cuantiosos daños materiales por los perjuicios que causaron tanto en infraestructura vial como en viviendas de las diferentes colonias. Algunos investigadores, mencionan que los riesgos se convierten en desastres naturales cuando son la consecuencia de una deficiencia en la ordenación del territorio. (Sánchez, 2011).¹

El conocimiento que tengamos de los riesgos naturales y qué tan perjudiciales pueden ser para nosotros, es la manera que vamos a tomar consciencia de nuestra vulnerabilidad ante estos acontecimientos, (Chapa, 2011).²

La ciudad ha pasado por desastres naturales, el más reciente la tormenta tropical Alex en el 2010, se observaron inundaciones y remociones en masa en ríos, arroyos y faldas de la Sierra Madre Oriental. San Pedro Garza García, uno de los municipios de la Zona Metropolitana de Monterrey, que ha tenido más afectaciones con las precipitaciones debido a su localización sobre el

¹ Profesor investigador de la Facultad de Arquitectura, quien fuera coordinador del estudio sobre Sistemas de Información Geográfica para agregar datos pluviométricos y analizar las variaciones de las precipitaciones necesarias para la planificación urbana en la ciudad de Tampico.

² José Rosbel Chapa Guerrero es egresado de la Facultad de Ingeniería Civil de la UANL. Obtuvo una maestría en la Universidad Técnica de Clausthal. Instituto de Geología y Paleontología de Clausthal-Zellerfeld, Alemania. Obtiene un Doctorado en Ciencias Naturales en la Escuela Superior (Universidad) Técnica de Aachen (Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, RWTH, Aachen). Instituto de Ingeniería Geológica e Hidrogeología, en Aachen, Alemania

anticlinal de la Sierra Madre Oriental, donde la geomorfología del lugar es inestable, y donde la urbanización, erosión del suelo y riesgo por remoción en masa han ido en aumento (Adame, 2013).

La Curvatura de Monterrey de la Sierra Madre Oriental es llamada así porque en Monterrey la estructura geológica de esta Montaña cambia su rumbo de un Sureste–Noroeste, a un Este–Oeste franco, es decir se dirige hacia Saltillo. los Riesgos Naturales son los peligros que en ciertas regiones realzan su importancia como consecuencia del mayor desarrollo de asentamientos humanos en zonas potencialmente peligrosas, también conocidas como zonas de Riesgo Geológico (movimientos en masa, vulcanismo, sismos, etc.), que en combinación con riesgos hidrometeorológicos (cyclones, tormentas, etc.) pueden ser catastróficas”, (Chapa, 1994).

El fin de esta investigación advertir a las personas que construyen en estos sitios, de los riesgos geológicos que conllevan, pues se elaboraron mapas de riesgos geológicos, los cuales consisten en el análisis de geología, tectónica, geología estructural, morfología, hidrogeología, para realizar después la zonificación de los diferentes tipos de riesgos geológicos a los que está o estará sometido la región a urbanizar o ya urbanizada. Asimismo, hacer énfasis que el estudio geológico de una región puede darnos la posibilidad para el desarrollo de grandes asentamientos urbanos disminuyendo la vulnerabilidad de las personas que habitarán ahí, así como también llevar a cabo monumentales obras civiles; se pueden controlar, en cierta medida, las corrientes superficiales de agua, localizar minerales, ubicar yacimientos de hidrocarburos (Chapa, 2011).



Figura 2. Escurremientos naturales de la Sierra Madre Oriental. Fuente: Atlas de riesgo, Monterrey.

Desarrollo del tema

Nuevo León es la capital del estado de Monterrey. Su hidrografía es muy variada, compuesta por ríos, lagos, lagunas y represas; cada una de ellas tiene características propias. A esta región llegan corrientes de aire del Golfo de México, este viento viene cargado de humedad y se estrella con la Sierra Madre Oriental, lo que hace que estos vientos se eleven y se mezclen con masas de aire frío, lo cual produce una condensación que deriva en precipitación en la vertiente este de la montaña, pero en el sector oeste no llegan esas corrientes de aire húmedo, lo cual produce una sombra orográfica, donde no hay precipitación pluvial.

Esta es la razón por la cual los huracanes (ciclones) no llegan con tanta fuerza a Monterrey, pues chocan con la Sierra Madre Oriental y se debilitan llegando con poca fuerza al área metropolitana, pero dejando con su precipitación pluvial grandes escurrimientos que aumentan los cauces de ríos y arroyos.

A los arroyos que se encuentran en las montañas se les conoce como arroyos salvajes, porque cuando no llueve se notan muy tranquilos, pero cuando se cargan de agua se llevan todo lo que encuentran a su paso. De manera que, si se construye en las orillas o dentro de los cauces de arroyos en tiempos de lluvia, se podría perder toda la inversión. Las regiones hidrográficas de Nuevo León son cuatro y en cada uno de ellos existen ríos de gran importancia para la zona.

El Río Bravo

Es el tercer río más largo de América del Norte. Nace al Sur de Estados Unidos y el norte de México, su extensión abarca gran parte del territorio de Nuevo León. Es considerado un río no navegable, salvaje y paisajístico. Este río pasa a través de varios estados mexicanos incluyendo a Nuevo León, hasta desembocar en el Golfo de México. El río sirve como un corredor de vida silvestre, y es el hogar de una gran diversidad de plantas y vegetación

El Río San Juan

Es el considerado el más grande e importante del estado de Nuevo León. El río se represa en El Cuchillo, principal represa que proporciona agua en la ciudad de Monterrey. Nace en la Sierra del municipio de Santiago y recorre 33538 kilómetros cuadrados del territorio del estado. Este río junto al río Bravo forma parte de la región hidrológica centro-norte del estado y constituyen el 59,37% de la superficie estatal.

Antecedentes históricos de inundaciones

Historia De Monterrey

Monterrey, una ciudad "amiga" de la naturaleza, debido a los grandes y prodigiosos parajes montañosos con los que cuenta, también ha tenido sus castigos, sobre todo pluviales. El Río Santa Catarina, apacible y tranquilo la mayoría del tiempo, pero que cuando se acuerda de que "una vez llevó agua", retoma el camino y reclama lo que la urbanización le ha quitado. Han pasado casi 400 años sin que Monterrey pueda encontrar la salida a los aluviones que, de cuando en cuando, lo ahogan.

- **La primera inundación registrada**, fue el 26 de septiembre de 1611, la cual obligo el traslado de la ciudad al sur de los Ojos de Agua. Citan las Actas de Cabildo del Archivo Histórico de Monterrey: Trasladaada al sur de la ciudad, en 1612, con motivo de las inundaciones, se demarcó solar para construirlas nuevamente.
- **La segunda**, fue en 1636, y Alonso de León relata de ella, en relación al destrozo que se dio en las Casas Reales: " los torrenciales aguaceros de 1636 derribaron todas las casas de Monterrey, dejándola hecha un desierto..." y posteriormente hace alusión a otras dos en los años de 1642 y 1648, pero que no de tanto auge histórico.
- **La tercera**, se dio en 1716, ya cuando la ciudad estaba un poco más establecida y religiosamente influenciada. Caen sobre suelo regiomontano copiosos aguaceros que duraron más de 40 días, al grado que las aguas del Rio Santa Catarina rebasaron su cauce.
- **La cuarta**, sucedió el 26 de agosto de 1909, una de las más grandes inundaciones. Durante dos semanas llueve continuamente en la región. Se calcula que el número de muertos asciende a 4 mil". Se afectó demasiado el Puente de San Lusito. Esta inundación acabó con la vida de más de 4,000, personas entre el 27 y el 28 de agosto de 1909. En esos días, 90 cuadras fueron arrasadas por la furia del agua. De 1854 a 1944 ocurrieron 9 tormentas tropicales, y después de 1954 se determinó identificar a los huracanes con un nombre propio.
- **La quinta**, el Beulah en 1967, tormenta tropical que afecto principalmente regiones de Tamaulipas y en menor medida a la zona de Monterrey.
- **La sexta**, el huracán "Gilberto", uno de los ciclones tropicales más devastadores y mortíferos durante el siglo XX, quedará en la historia de Nuevo León. Tras el paso del 'Gilberto' se fortalecieron los organismos de Protección Civil, se construyó la Presa Rompepicos y la gente tomó conciencia de que el agua es capaz de matar, lo cual ha ayudado a salvar muchas vidas, en posteriores fenómenos naturales, tal es el caso del huracán 'Alex', el cual es clasificado como más destructivo debido a que trajo tres veces más agua y pese a eso, no está dentro de las estadísticas fatales.
- **La séptima**, el Alex, llegó tocó tierras regias la noche del miércoles 30 de junio de 2010, dejando 15 personas fallecidas y daños valuados en 16 mil 896 millones de pesos, antes se habían registrado 2 tormentas tropicales Erika, en 2003 y Emily en 2005 pero ninguna tan devastadora como Alex, 2010. Indiscutiblemente, dos de los fenómenos que peores recuerdos dejaron a los habitantes de la Capital Industrial de México, fueron los huracanes Gilberto, que azotó la ciudad en septiembre de 1988, y Alex, que castigó a la capital de Nuevo León a finales de junio y principios de julio de 2010. El huracán provocó el cierre de avenidas y carreteras, cortes del suministro de electricidad, desabasto de agua potable y suspensión de clases para que familias enteras pudieran resguardarse en sus casas.

Dos han sido las inundaciones que han marcado no sólo socialmente la vida de la ciudad, sino que han cambiado la estructura urbana de la misma: la de agosto de 1909 y la de julio de 2010. Podemos percibir la similitud de las imágenes, en un margen de 100 años de diferencia.

Hacia 1909, Monterrey contaba con 78000 habitantes; hoy, en pleno 2010, la ciudad y su Área Metropolitana aglomeran alrededor de 3 millones de habitantes. En 1909, las inundaciones causaron la muerte de más de 5000 nuevoleonenses, y en 2010 van contabilizados 15 víctimas, sin embargo hoy se estima que las catástrofes van en aumento.

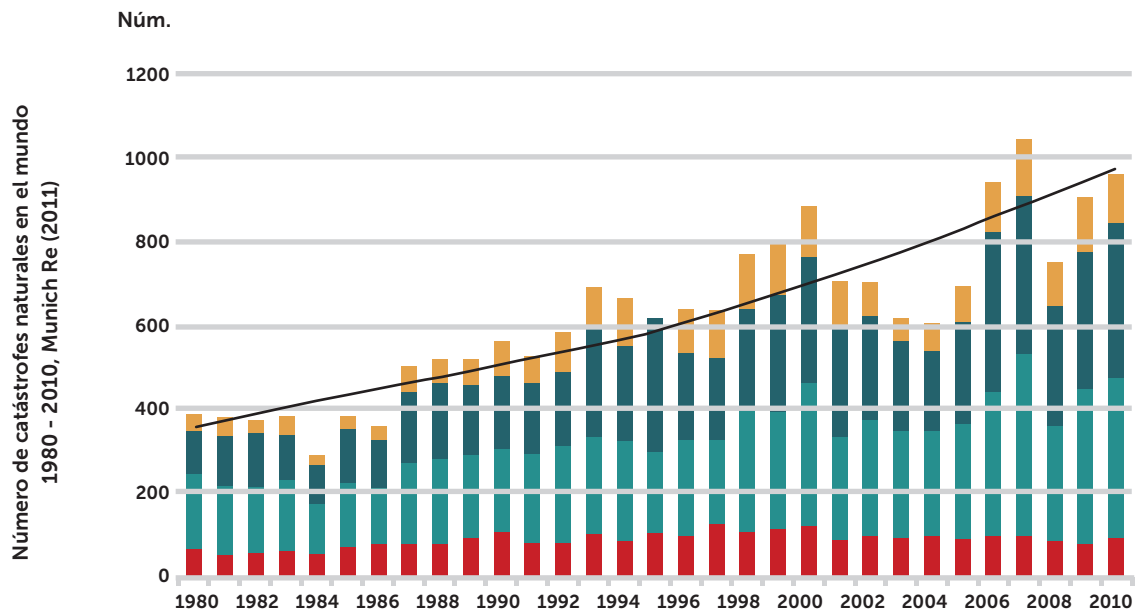


Figura 3. Tendencias medidas por grandes aseguradoras de eventos geológicos, hidrometeorológicos, climatológicos y tecnológicos. Fuente Maturama. 2011: 550.

¿Qué hacemos mal?

El Riesgo parece tener protagonismo y atención generalizada por parte de la ciudadanía solamente mientras transcurre la emergencia. Superada ésta, el olvido es precoz y sistemático. (Maturama, 2011).

- Durante muchos años las personas han tenido la mala costumbre de no cuidar el agua, sobre todo la que es desperdiciada por la lluvia.
- Miles de litros de agua residual es desechada por el alcantarillado y la mayoría de las veces no es reutilizada.
- Las áreas de absorción, cada vez son menos dentro del área metropolitana, lo que provoca inundaciones en ciertos puntos de la ciudad.
- A su vez, hemos sido testigos de cómo las personas siguen tirando basura a las calles, así como desechos químicos, lo que convierten al agua residual en no apta para ser tratada.



Figura 4. Problema de cultura social. Fuente: Reporte periodístico agosto 2017.

Consecuencias y efectos en el medio ambiente

Los desastres que causan las inundaciones representan un riesgo para la salud:

- Las fuentes de agua pueden contaminarse con materiales tóxicos que aumentan el riesgo de transmisión de enfermedades del tipo fecal-oral.
- Además, los agentes que se transmiten por el agua son amenazas para aquellos que tienen que caminar constantemente por las aguas profundas causadas por las inundaciones.
- Las condiciones insalubres y de hacinamiento en los refugios de socorro a menudo también conducen a un mayor riesgo de enfermedades.
- Las inundaciones pueden causar daños a las tierras agrícolas, lo que daña los cultivos y el suministro de alimentos.
- El agua además puede desplazar a los animales tales como roedores y serpientes, lo cual acarrea condiciones potencialmente peligrosas tanto para los seres humanos como para los animales.

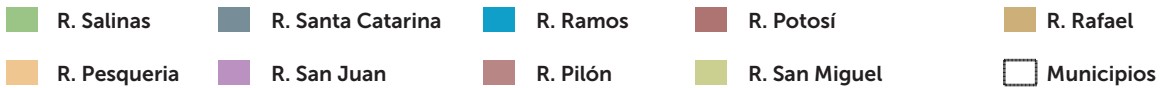
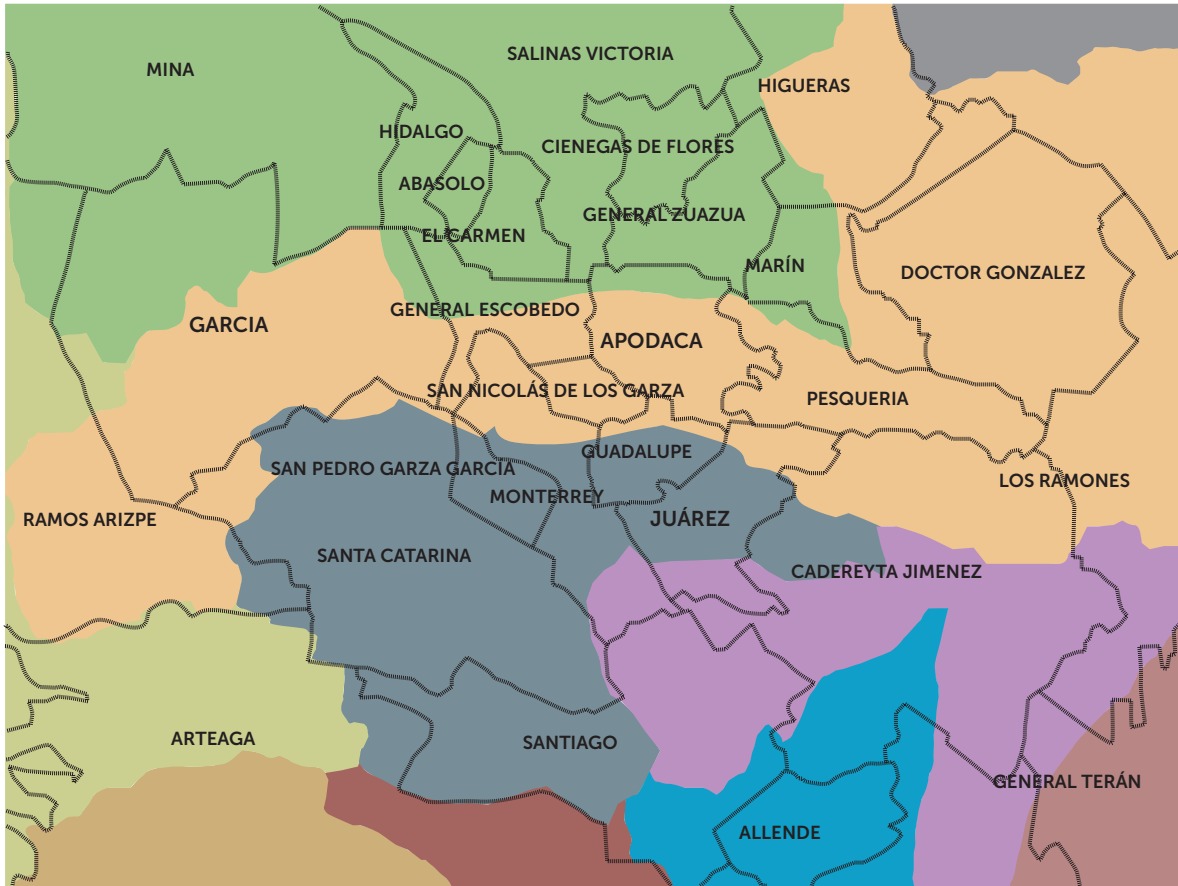


Figura 5 Cuencas de la zona metropolitana de Monterrey. Fuente: Altas de riesgo de Nuevo León.

Entre los fenómenos naturales que causan los desastres más comunes, tenemos:

- Golpes de agua. Estos fenómenos vienen a ser los deslizamientos de masas de agua lodososa, que toman los cauces de las quebradas. Los golpes de agua anuncian su presencia con fuerte ruido, y tienen un poder de destrucción que podrían desbaratar centros poblados, campos de cultivo, carreteras, etc.
- Otro de los efectos que se provocan son las islas de calor (Urban Heat Island, UHI), se deben a la acumulación de temperaturas por medio de materiales que lo absorben, o de la estabilidad que presenta la atmosfera, como por ejemplo, el asfalto o zonas con edificios que guardan el calor durante el día y que por la noche lo disipan o enfrían.; también dependen de la morfología urbana, la topográfica, las precipitaciones y las actividades

que se realizan en el lugar (Sustainable building conference SB10mad, 2006). En el área de estudio la toma de temperaturas se realizó a mediodía, debido a la incidencia del sol en el lugar, utilizando como herramienta el termómetro sobre puntos previamente analizados localizados en la zona (Adame, 2013).

Estudio de proyectos similares: Copenhague, Dinamarca y Buenos Aires, Argentina

Esta opción, a la que llamaron Desarrollo Verde y Azul, consta de 300 proyectos que se distribuyen en toda la ciudad. El secreto: el agua de lluvia se la deja en la superficie. Se sabe que los árboles, arbustos y áreas verdes, son muy buenos para retener el agua y drenarla más tarde, cuando ha pasado el peligro. Además, un árbol puede absorber 137 litros de agua por día el plan incluye llenar la ciudad de áreas verdes en forma de corredores que se puedan inundar durante la tormenta y esperar el mejor momento para evacuar el agua.

Estos espacios no sólo retienen el agua, sino que también aumenta biodiversidad y la cantidad de vegetación urbana, lo que todo el mundo sabe es bueno para la salud, el paisaje y el medioambiente. El parque Enghaveparken, ubicado en el centro de Copenhague, que sufrirá un rediseño para retener una gran cantidad de agua durante las inundaciones, transformándose por una hora de parque a lago. Los cálculos muestran que el parque podrá almacenar 26 mil metros cúbicos de agua. Gran parte se drenará al mar cuando pase la tormenta, pero una porción importante se almacenará en tanques subterráneos para ser usada en la limpieza de la ciudad por los camiones hidrantes.

Nuevas tecnologías sensores inteligentes

Una de las principales soluciones que brinda la tecnología son los sensores inteligentes que se instalan en el sistema de alcantarillado urbano. Estos dispositivos han permitido que ciudades como Buenos Aires estén preparadas para afrontar fuertes cambios climáticos, como el temporal que se presentó en la capital Argentina en el 2013 cuando en un día llovió el 10% del acumulado histórico del año. "Estos sensores miden el nivel del agua, predicen represamientos y alertan en tiempo real a las entidades responsables para prevenir inundaciones y tomar acciones antes de la caída de las lluvias", dijo Francisco Reyes, presidente de SAP región de América Latina y del Caribe.

Con este tipo de tecnologías, en la práctica los sensores avisan a las empresas de acueducto el nivel suciedad y la capacidad real de desagüe de las alcantarillas; esta información se cruza con los datos meteorológicos locales y se pueden enviar cuadrillas de limpieza de alcantarillado antes que llueva para prevenir inundaciones en las calles

¿Qué hacer?

Una prioridad en la agenda pública, aplicar los conceptos de resiliencia. Resiliencia: el término "resiliencia" fue originalmente utilizado por la Física para describir las características y propiedades de un cuerpo que al ser deformado por un agente físico o químico, es capaz de recuperar sus propiedades y/o forma y tamaño original. A fines de la década de los 80 y muy en especial a principios de los 90, diversas investigaciones en el campo de las Ciencias Sociales: psicología, psiquiatría, sociología, antropología, etc. abren la puerta a aplicaciones e interpretaciones que buscan explicaciones para la "resiliencia" observada en individuos.

Grupos sociales, comunidades e incluso ciudades y regiones que, enfrentadas a circunstancias adversas tales como emergencias, desastres, catástrofes y cataclismos, son capaces de recuperar la normalidad, rehacer su mundo social afectado o destruido y, a veces sorprendentemente, ser capaces de "crecer" y progresar (Maturama, 2011).

Solución: más áreas de absorción

Dentro de las soluciones al problema de desabasto y contaminación del agua, además de las fuertes inundaciones en la zona metropolitana; el generar más áreas de absorción es una solución en menor escala, que ha sido necesario a costa de la deforestación exhaustiva.

Con esta propuesta se pretende que el agua de la lluvia penetre hasta los mantos freáticos, para que el suelo haga su ciclo natural y purifique este vital líquido; retirando una gran parte de los escurrimientos durante las lluvias:

- Regenerar parques en estado de abandono
- Reemplazo de edificios abandonados por áreas verdes y parques
- Sistema de captación de agua, conducido directamente a subsuelo
- Adecuación de aceras más grandes para arborización y áreas de absorción que ayuden a mitigar la Isla de Calor
- Concentradores pluviales
- Solución para las inundaciones: dejar que suceda

Normatividad en materia de riesgos

¿Qué señala la planificación, la planeación y la normatividad al respecto?, La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente (Última reforma publicada DOF 24 04 2012) Artículo 98: El uso de suelo debe ser compatible con su espacio natural y no debe alterar el equilibrio ecológico de los ecosistemas, mantener su integridad física y la capacidad productiva, se debe evitar la erosión, degradación o modificación de sus características topográficas con efectos adversos (Ley General de Equilibrio y Protección al ambiente.).

El Atlas de Riesgo del Estado de Nuevo León se comenzó a elaborar en el año de 2005, cuando se hizo evidente la necesidad de contar con un instrumento que permitiera y facilitara la toma de decisiones en materia de desarrollo urbano. A partir del año siguiente, se establece la realización de la planeación urbana de manera sustentable y con una política de prevención.

Se empezó a realizar los primeros trabajos para el manejo de las zonas detectadas con riesgos geológicos e hidrometeorológicos, determinando efectuar estudios por etapas para la elaboración de un Atlas de Riesgo, siendo la primera etapa la que incluye el Área Metropolitana de Monterrey y los municipios de la Periferia. En la nueva Ley de Desarrollo Urbano, publicada el 9 de septiembre de 2009, se incorpora la figura del Atlas de Riesgo, lo que avala la elaboración de este proyecto.

El Atlas se diseñó para contener los estudios de los riesgos y peligros naturales, tales como geológicos e hidrometeorológicos; además se extendió el alcance al estudio de los peligros antropogénicos y a las propuestas de medidas de mitigación de todo tipo. La Segunda Etapa del Atlas de Riesgo del Estado de Nuevo León, considera la incorporación del resto de los municipios del Estado, con el estudio adicional del problema de los incendios forestales. Éste es una guía clave para prevenir catástrofes, en donde debe contener información que permita prevenir y mitigar un desastre natural o causado por el hombre.

La información es una mezcla de datos del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática; de imágenes satelitales de la Secretaría de Marina; de mapas del Instituto Federal Electoral; y de información del Servicio Geológico Mexicano, la Secretaría de Desarrollo Social y el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, entre otros.

El análisis de peligros hidrometeorológicos estuvo a cargo del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), el cual adaptó la metodología de CENAPRED a las condiciones de escala de las áreas

Conclusiones

Este proyecto surge con la idea de hacer notar las diferentes problemáticas geotécnicas que existen dentro de la Zona Metropolitana de Monterrey cuando se construye en diferentes áreas montañosas; éstos pueden ser sitios con mucho declive con diferencias topográficas muy marcadas, donde surgen diversos problemas de inestabilidad de laderas dependiendo del tipo de macizo rocoso, los cuales generan diferentes tipos de riesgos geológicos.

La primera regla que debía existir en el renglón de riesgos geológicos al hacer una construcción, es que todos los arroyos y ríos deben quedar libres de construcción, pues sin ser los grandes expertos todos sabemos que por esos lugares, tarde o temprano van a bajar grandes volúmenes de agua.

Por qué los arquitectos se hacen profesores después de haber experimentado un sin número de errores de la planeación en el ordenamiento territorial y la arquitectura en los espacios urbanos y se preguntan ¿cómo es que esto no está en los planes de estudio de las escuelas? y con esto se produce un análisis circular que tiene que ver con transmitir su experiencia en la sulas de asuntos que no han sido tratados con suficiente claridad, es como un proceso de ida y vuelta, desde donde se constata la responsabilidad de devolver a la institución, parte de un acervo personal que pudiera ser seguido por otros investigadores del área.

Los arquitectos, deben coadyuvar en crear cultura de la prevención ante causales naturales y respetar los meandros de los ríos y arroyos en Monterrey. Con estas líneas de investigación nosotros buscamos ayudar a las autoridades de los tres niveles de gobierno y a los legisladores para la elaboración de leyes, y así, en coordinación, en un trabajo conjunto, se puedan remediar o evitar trabajos de construcción en zonas que se consideran de alto riesgo, para de esta manera evitar tragedias como las que desgraciadamente hemos sufrido con este tipo de fenómenos naturales. La sociedad en general debe estar consciente, y enterada además, que hay personas que están trabajando en la investigación para la determinación de los riesgos geológicos en zonas a urbanizar, que todo este trabajo está documentado y que sirve como apoyo a quien lo requiera, sobre todo a las autoridades, para que tomen las medidas concernientes e impedir riesgos innecesarios.

Referencias

- ADAME, L. (2013) *Urbanismo vulnerable a los procesos de remoción en masa en el municipio de San Pedro Garza García, Nuevo León (México)*. Tesis de maestría en ciencias con orientación en asuntos urbanos, subdirección de posgrado de la facultad de arquitectura UANL.
- AYUNTAMIENTO DE MONTERREY (2012) *Dictamen con el Atlas de Riesgo del Estado de Nuevo León*, Gaceta informativa municipal volumen XVIII.
- CHAPA, R. (1994) *La curvatura de Monterrey de la Sierra Madre Oriental y sus efectos en los riesgos geológicos en el área metropolitana de Monterrey*, Síntesis de la entrevista realizada por Guadalupe Ramírez Fecha Agosto 14 de 2012 para la revista universitaria UANL.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN (2017) *Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el estado de Nuevo León*, publicada en el p.o. # 146-iii del día 27 de noviembre de 2017. decreto núm.312.
- SÁNCHEZ, D. (2011) *Análisis de peligrosidad y exposición de precipitaciones extremas y su evaluación y zonificación de procesos de remoción en masa*, México: Universidad Autónoma de Tamaulipas.
- SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE (2012) *Ley General de Equilibrio y Protección al ambiente*. Diario Oficial de la Federación, 28 de Enero de 1988. Última reforma aplicada 2012.
- SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (2009) *Historia sexto grado*. México: SEP
- MATURAMA, A. (2011) *Evaluación de riesgos y gestión en desastres. 10 preguntas para la década actual*. Santiago: Escuela de Salud Pública -Facultad de Medicina, Universidad de Chile.

Habitabilidad frente a los desastres socio-ambientales mediante las certificaciones energéticas en los edificios



Antonio Palacios Ávila

Facultad del Hábitat, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Angélica Carlota Castro Félix

Instituto Tecnológico de Los Mochis

Resumen

La práctica profesional del arquitecto, debido a su falta de habitabilidad frente a los desastres socio-ambientales ha contribuido en gran medida la presencia de riesgos y amenazas en contra de los habitantes de las edificaciones. Ante esta situación, se plantea la incorporación en los planes de estudios el conocimiento y aplicación de nuevas herramientas de certificación energética en las edificaciones, para así identificar los riesgos y amenazas, para así evaluar las vulnerabilidades con el propósito de minimizar los impactos ambientales, con asertividad y resiliencia.

Palabras clave: contaminación atmosférica, desastres socio-ambientales, CO₂, gestión.

Introducción

La formación del arquitecto en las aulas frente a los desastres socio-ambientales en nuestro hábitat, ha quedado rebasada por la gran cantidad de problemas ambientales. La práctica profesional del arquitecto ha contribuido en gran medida la presencia de riesgos y amenazas en contra de los habitantes de este planeta, causante en su toma de decisiones en las fases de construcción. Ante esta situación se plantea la incorporación en los planes de estudios el conocimiento y aplicación de nuevas herramientas de certificación energética en las edificaciones, para identificar los riesgos y amenazas de modo que se evalúen las vulnerabilidades, con el propósito de minimizar los impactos ambientales, con asertividad y resiliencia.

En planteamiento de investigación propone estrategias de evaluación para certificar las edificaciones en consumo de energía, generación de CO₂ y para lograr la habitabilidad, ante las contingencias socio-naturales. Para lo siguiente, se desarrolla un contenido en respuesta a las siguientes preguntas:

1. *¿De qué manera las instituciones educativas abordan las amenazas y los riesgos ante las actuales circunstancias de la sociedad?*
2. *¿Cómo se privilegia la gestión con la sociedad para fortalecer vínculos y estar preparados ante las contingencias?*
3. *¿Qué estrategias se están incluyendo en la planeación didáctica para afrontar esta problemática?*

Para la primera pregunta se responde con el apartado de "Ciencia ambiental", la segunda, con las "Gestores, roles sociales y su influencia ambiental en los edificios", la tercera. "Certificaciones energéticas existentes"

La industria de la construcción ha influido en el desarrollo de los países, en su economía y el bienestar de la comunidad. Sin embargo, siempre ha interactuado con el medio ambiente, provo-

cando **impactos positivos** y **negativos**, por ejemplo, el mercado de la construcción moderna ha inducido al consumismo de materiales artificiales que causan entre otros efectos la **contaminación a la atmósfera**. Los materiales para la construcción durante su proceso de producción consumen grandes cantidades de energía, que provocan emisiones contaminantes, en este sentido, la edificación consume el 50% de energía a nivel mundial (Behling & Behling, 2000). Luego entonces, para comprensión de las causas y efectos de estos fenómenos naturales se hace necesario incursionar en el conocimiento del medio ambiente, a través de la ciencia ambiental.

Ciencia ambiental

De acuerdo a los objetivos de la formación en arquitectura que presenta la Carta UNESCO-Unión Internacional de Arquitectos (UIA), ¹ el estudiante de arquitectura debe tener conocimientos de las humanidades, ciencias físicas y sociales, **ciencias medioambientales** y artes creativas.

Para abordar las amenazas y los riesgos ante las actuales circunstancias es imprescindible la Ciencia Ambiental como curso durante la formación de los arquitectos. Es un estudio interdisciplinario de cómo funciona la Tierra, cómo interaccionamos con el planeta y cómo podemos tratar con los problemas ambientales a los que nos enfrentamos. Investigación sobre los principios ecológicos, problemas, conexiones y soluciones (ver Figura 1).

Por tanto, el planeta presenta una serie de problemas interconectados sobre el ambiente y los recursos. En consecuencia, mientras más se consumen los recursos naturales de la Tierra, los bosques se reducen, los desiertos se extienden, los suelos se erosionan, la atmósfera sube de temperatura, los mantos freáticos se secan, el nivel de los mares aumenta, las especies se desaparecen, los recursos consumidos generan residuos y contaminación. Por tanto, la mayoría de los problemas ambientales son producto de las actividades humanas, por aumentar la calidad de vida al suministrar bienes y servicios (Miller, 2007).

Miller (2007), afirma que las causas de los problemas ambientales, son el crecimiento de la población, el uso no sostenible de los recursos, la pobreza, no incluir los costos ambientales de los bienes y servicios económicos en los precios del mercado, tratar de manejar y de simplificar a la naturaleza con un conocimiento mínimo sobre cómo trabaja. En el mismo autor sostiene que la pobreza representa una gran amenaza para la salud humana y para el ambiente, pues son los más afectados directamente por contaminación y la degradación ambiental. Por la incapacidad de cubrir sus necesidades económicas propias, la pobreza también afecta el crecimiento de la población. Tiene mayor índice de mortalidad por desnutrición, susceptibles a enfermedades infecciosas y muerte prematura.

¹ La Carta UNESCO/UIA fue aprobada inicialmente en 1996 en la Asamblea de la UIA en Barcelona y ha sido redactada por 10 especialistas en materia, el texto fue revisado en el año 2004 por el Comité de Validación UNESCO/UIA para la formación en Arquitectura en colaboración con la Comisión de Formación de la UIA.

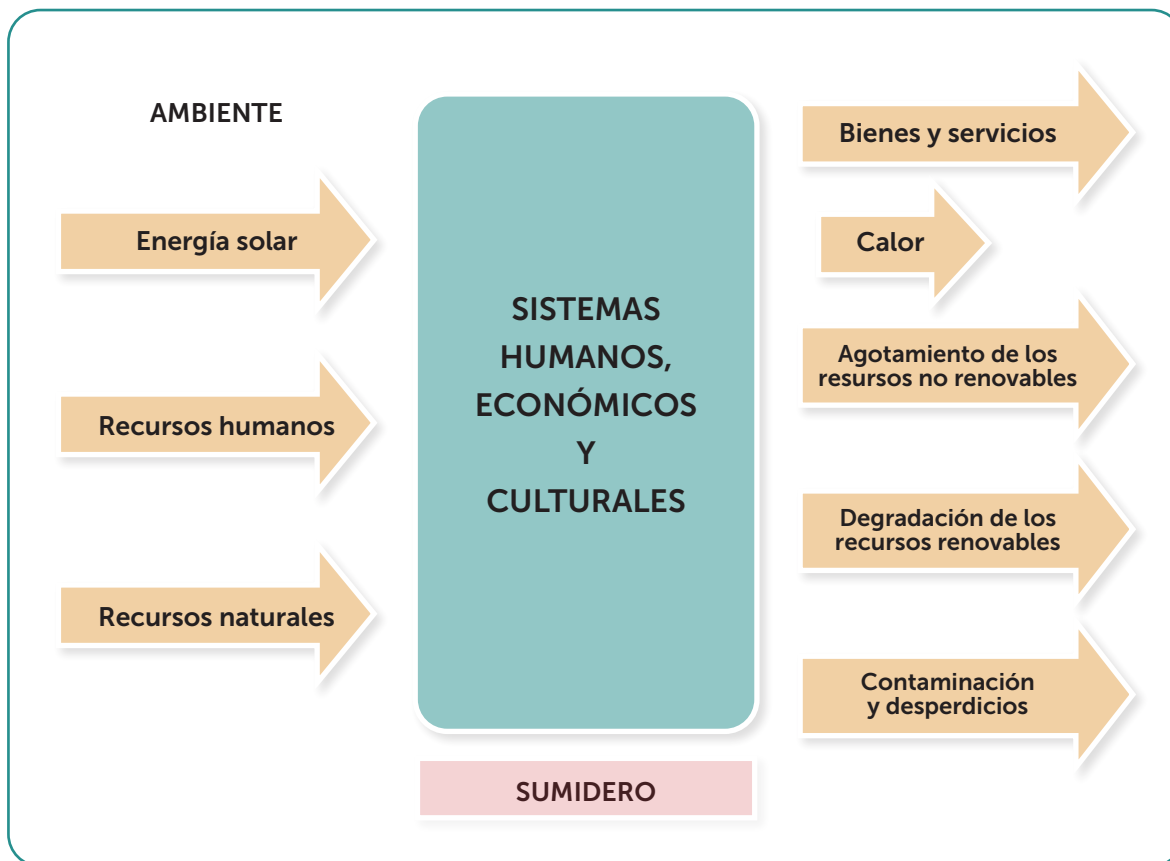


Figura 1: Uso y agotamiento y degradación de la energía solar y recursos naturales. Fuente: Miller, 2007.

Siguiendo a Miller (2007), en países desarrollados, las personas son adictas al consumismo para encontrar su propia realización. El consumo está relacionado tanto con la pobreza como a la riqueza, unos por necesidad y otros por el estilo de vida. El alto consumo de estos recursos produce grandes cantidades de contaminación, degradación ambiental y desperdicios. Son factores de ello la globalización y la publicidad que promueven el consumismo. En otras palabras, la conexión entre los problemas ambientales y sus causas, se reduce a la siguiente fórmula:

$$I = P * C * T$$

I = Impacto ambiental

P = Población

C = Consumo de personas

T = Impacto tecnológico por unidad de consumo

En relación al factor C, en países en vías de desarrollo, el recurso por persona es bajo, mientras que, en países desarrollados, las tasas son altas. Las tecnologías, como las fábricas contaminantes, los automóviles y otros dispositivos que derrochan energía, incrementan el factor T en la ecuación.

Impactos ambientales provocados por la construcción

En relación a la construcción como factor de impacto ambiental, es mínima, pero éstos son acumulados durante el proceso de fase de estudio, selección del sitio, materiales e insumos, tecnologías y de especificaciones, las fases de construcción, operación y mantenimiento, pueden generar impactos ambientales (Daza Donoso, 2010: 11-28) (ver Tabla 1).

Ciclo de vida del proyecto de construcción	Impactos ambientales
Estudios de edificios	Planificación del uso del suelo Localización Emisiones de CO ₂ por tráfico vehicular Pérdida de áreas cultivables Riesgo de desastres naturales en áreas urbanizadas Pérdidas del hábitat natural Pérdida de patrimonio cultural de la ciudad Escurrimiento de agua pluvial Efecto de "isla de calor" urbana
Construcción de edificios	Consumo de materiales Causas naturales del efecto invernadero: <ul style="list-style-type: none"> • Actividad solar • Actividad volcánica • Corriente oceánica Causas humanas del efecto invernadero: <ul style="list-style-type: none"> • Emisión de gases efecto invernadero • Deforestación • Crecimiento demográfico
Operación de edificios	Efecto de edificio enfermo o síndrome del edificio enfermo Consumo de energía no renovable Destrucción de la capa de ozono

Tabla 1: Ciclo de vida de proyecto e impactos ambientales. Fuente: Daza Donoso, 2010, elaborado por Guantasiq Quishpe & Martínez Evia, 2018.

De acuerdo a la información anterior (Tabla 1), las fases de estudio están determinadas por:

Fase de estudio

Planificación del uso del suelo: una planeación inadecuada puede ocasionar los siguientes impactos ambientales:

- a) Emisiones de dióxido de carbono por el transporte de personas, por la inadecuada planeación de las ciudades.
- b) Pérdidas de áreas cultivables.
- c) Riesgo de desastres naturales.
- d) Pérdida de hábitats naturales (áreas no urbanizadas y protegidas).

- e) Pérdida del patrimonio cultural de la ciudad (construcción sobre yacimientos arqueológicos).
- f) No recuperación de áreas deprimidas económica y ambientalmente (no revalorizadas).
- g) Afectación al drenaje urbano (aumento de escurrimiento de aguas pluviales por la impermeabilidad).
- h) Efecto de "isla de calor" urbana (falta de vegetación y acumulación de calor en los pavimentos).
- i) Contaminación lumínica e invasión de luz durante la noche (excesivo alumbrado público).

Fase construcción de edificios

En esta fase sólo se considerarán las etapas de construcción, renovación y demolición de edificios.

- a) Ruidos y vibraciones. Uso de maquinaria y equipos de construcción.
- b) Generación de polvo. Contaminación del aire con partículas de materiales pétreos.
- c) Generación de residuos sólidos. Tierra, material sobrante de construcción y escombros de demolición.
- d) Obstaculización del tránsito vehicular y peatonal y riesgo de accidentes de tránsito. Transporte pesado para suministro y desalojo de materiales, bodegas provisionales.
- e) Consumo de materiales. Impacto ambiental indirecto en la extracción, fabricación y transporte de los materiales de construcción. Como gases de efecto invernadero, deforestación y destrucción de hábitats naturales por sobrexplotación, contaminación de aguas superficiales y subterráneas, agotamiento de metales y minerales, afectación a la salud por concentración de sustancias peligrosas en el interior del edificio.
- f) Deforestación. Es la destrucción de bosques primarios a gran escala, ésta limita la capacidad de la Tierra para absorber dióxido de carbono.
- g) Otros impactos. El proyecto arquitectónico y paisajístico de un edificio genera impactos ambientales por: impacto visual entre el edificio y el entorno. Pérdidas de áreas verdes alrededor del edificio y que están pavimentadas.

Fase de operación de edificios

Los impactos pro operación de un solo edificio, no es de magnitud considerable, son el conjunto de edificios, que produce impactos acumulativos en el medio ambiente.

- a) Efecto del edificio "enfermo". El diseño arquitectónico puede construir a la afectación en la salud de los ocupantes, en ambientes cerrados y materiales tóxicos.

Habitabilidad

Entonces ¿qué ocurre con la habitabilidad de los espacios construidos?, si partimos de que el **ecosistema** es la relación estable del medio físico (natural-artificial) y los seres vivos (humanos,

plantas y animales) (ICHAB, 2006, pág. 19); podemos determinar que en los ecosistemas ocurren **fenómenos naturales** cuya energía es liberada o desencadenada (ICHAB, 2006, págs. 39-41), dicha energía se puede convertir en **desastres** misma que es sinónimo de evento de destrucción, parcial o total, transitoria o permanente, actual o futura de un ecosistema, en un medio vulnerable (Vargas, 2002). El desastre es una ruptura extrema reflejada en inundaciones, terremotos y ciclones. Pueden ser de tipo natural, antrópico y social, ambos dañan al ecosistema. Un desastre de tipo natural, son los desechos, la delincuencia, los accidentes tecnológicos, la guerra y la pobreza. Mientras los de tipo natural se manifiestan en el manejo insostenible de los recursos, en la superficie terrestre (deslizamiento de tierras y lodos), como fuerzas terrestres (terremotos y en la atmósfera y clima (fuertes lluvias y vientos).

El **riesgo** es la pérdida inesperada de los desastres y tiene relación con la vulnerabilidad del ecosistema, condición inerme y de fragilidad ante la amenaza (fuerza peligrosa con potencial destructivo) (Vargas, 2002), por lo tanto también es un peligro debido a la ocurrencia potencial a un intervalo de tiempo. Por otra parte, la vulnerabilidad está sujeta a factores de guerras y conflictos civiles, la urbanización rápida, la degradación ambiental, la falta de conciencia e información y los cambios de hábitos de vida (ICHAB, 2006: 41). Comprendiendo lo anterior, la intervención de diversos agentes y sus gestiones de la construcción y en frente a los desastres socio-naturales, habrá que conocer sus protagonistas.

Gestores, roles sociales y su influencia ambiental en los edificios

Para privilegiar la gestión con la sociedad y fortalecer vínculos frente a las contingencias, es necesario que cada uno de los agentes intervengan y participen de manera colegiada, tanto para la formación de los arquitectos en las aulas y talleres, como para la práctica profesional, cada una de las fases: la planificación, diseño, construcción y operación de edificios. En la Tabla 2 se reflejan los distintos gestores, sus respectivos roles de participación social y su influencia en el desempeño ambiental de los edificios (Daza Donoso, 2010: 158-159) (ver Tabla 2).

Gestores	Roles de participación social	Influencia ambiental en los edificios
Cámaras de construcción	Capacita a los profesionales de la construcción para la tecnificación de las practicas constructivas y legislativas.	Define el desempeño ambiental de los edificios y de su entorno.
Constructoras e inversionistas	Estudios de mercado y exposiciones. Relacionarse con la dependencia federal, estatal y municipal sobre el medio ambiente.	La falta de experimentación en edificios de alto desempeño ambiental priva a los consumidores de opciones más sostenibles.

Gestores	Roles de participación social	Influencia ambiental en los edificios
Empresas municipales de servicios básicos	Suministrar los servicios básicos de agua potable, alcantarillado, energía y recolección de basura. Informar recomendaciones a los usuarios sobre el consumo racional del agua y energía, así como el manejo adecuado de los residuos.	La capacidad de informar para consumo de estos servicios básicos evitan los impactos ambientales.
Industrias y proveedores	Presentar los nuevos productos de bajo consumo y ecológicos al sector de la construcción. Aportar asistencia técnica durante las etapas previas a la operación de edificios.	El desconocimiento de los nuevos productos ecológicos, evita que éstos sean utilizados en la construcción y operación de edificios. La asistencia técnica permite la aplicación adecuada.
Instituciones de educación superior	La investigación por parte de los estudiantes de arquitectura, es fundamental en su formación en ciencia ambiental. En temas de energía, nuevos materiales y futuros comportamientos en los habitantes, por mencionar algunas líneas.	Ello conlleva a la formación de arquitectos comprometidos a mejorar el desempeño ambiental de los edificios y del entorno urbano para el futuro.
Medios de comunicación	Informar sobre los problemas ambientales y sus efectos, así como sus mitigaciones a la sociedad.	La información diaria por diversos medios permite crear conciencia sobre temas de contaminación y el consumo de los recursos naturales, favorece la calidad ambiental de la ciudad.
Municipio	Regularizar el uso del suelo, normas de arquitectura y urbanismo, permisos de construcción sustentable, manejo de residuos sólidos de construcción, etc.	Aplicación de la legislación para mayor desempeño ambiental de los edificios y el entorno urbano.
Habitantes de los edificios	Mayor participación social entre los habitantes de los edificios. Contacto con las dependencias municipales para los servicios públicos.	La participación ciudadana de los habitantes de los edificios y colonias favorece las mejoras materiales de sus espacios.
Potenciales compradores	Permitir buscar, comparar y adquirir bienes inmuebles en función de sus necesidades y requerimientos.	Permite decidir sobre las mejores opciones de desempeño ambiental de sus edificios y entorno urbano.

Tabla 2: Gestores, roles de participación social y su influencia ambiental en los edificios. Fuente: Daza Donoso, 2010.

Con la anterior identificación de agentes, roles e influencias en este proceso de transformación del espacio arquitectónico, se propone el conocimiento y aplicación de herramientas de certificación energética que contribuya a minimizar el problema ambiental que padecemos, en parte, por la práctica profesional del arquitecto en este planeta.

Certificaciones energéticas existentes

Las estrategias metodológicas y de tecnología que deben incluirse en la planeación didáctica en la formación del arquitecto para afrontar la problemática ambiental, implican el conocimiento de la existencia de empresas de investigación que proponen la mitigación de los problemas ambientales. Lo anterior en la búsqueda del edificio sustentable, desde el proceso de planeación, diseño, construcción, operación, mantenimiento, demolición y de residuos (ver Tabla 1). Para tal efecto, se presentan algunas alternativas que deben conocerse, saberse operar y aprovechar para la certificación energética de los edificios. Algunas de ellas se presentan sólo algunos aspectos de su funcionamiento.

BREEAM

En el Reino Unido, en 1990, fue creado BREEAM es el método de evaluación de sostenibilidad líder en el mundo para proyectos de planificación maestra, infraestructura y edificios. Reconoce y refleja el valor de los activos de mayor rendimiento en todo el ciclo de vida del entorno construido, desde las nuevas construcciones hasta el uso y la renovación.



BREEAM lo hace a través de la certificación de terceros de la evaluación del rendimiento de sustentabilidad ambiental, social y económica de un activo, utilizando estándares desarrollados por BRE. Esto significa que los desarrollos calificados por BREEAM son entornos más sostenibles que mejoran el bienestar de las personas que viven y trabajan en ellos, ayudan a proteger los recursos naturales y hacen inversiones inmobiliarias más atractivas. Fomenta una construcción más sustentable que repercute en beneficios económicos, ambientales y sociales, vinculadas a la vida del edificio (promotores, propietarios, inquilinos y/o usuarios). Mide el valor sostenible a través de las 10 categorías siguientes: Gestión, Salud y Bienestar, Energía, Transporte, Agua, Materiales, Residuos, Uso de suelo y Ecología, Contaminación, e Innovación (BREEAM, 2018).

CASBEE

El Sistema de Evaluación Integral para la Eficiencia del Ambiente Construido (CASBEE) es un método para evaluar y calificar el desempeño ambiental de los edificios y el entorno construido. CASBEE fue desarrollado por un comité de investigación creado en 2001 a través de la academia, industria y gobiernos nacionales y locales, que estableció el Consorcio de Construcción Sustentable de Japón (JSBC) bajo el auspicio del Ministerio de Tierra, Infraestructura, Transporte y Turismo (MLIT). CASBEE ha sido diseñado para mejorar la calidad de vida de las personas y para reducir el uso de recursos del ciclo de vida y las cargas ambientales asociadas con el entorno construido, desde una sola casa hasta una ciudad completa. En consecuencia, varios esquemas de CASBEE ahora se implementan en todo Japón y cuentan con el respaldo de los gobiernos nacionales y locales. Este sitio web proporciona información general sobre CASBEE, asociada a edificios verdes representativos con evaluación de CASBEE (CASBEE, 2018).



GREEN STAR

Green Star evalúa el diseño sostenible, la construcción y la operación de edificios, edificios y comunidades. Elegir Green Star puede ayudar a ahorrar dinero, crear un lugar saludable para las personas, minimizar su huella ambiental y construir un futuro mejor. El entorno construido es actualmente el mayor contribuyente mundial a las emisiones de gases de efecto invernadero, y también consume alrededor de un tercio de nuestra agua, además de generar el 40 por ciento de nuestros residuos. Desde edificios individuales hasta comunidades enteras, Green Star está transformando la forma en que el entorno construido está diseñado, construido y operado. Lanzado por Green Building Council of Australia en 2003, Green Star es el único sistema nacional y voluntario de calificación de Australia para edificios y comunidades. Green Star está ayudando a mejorar la eficiencia ambiental en nuestros edificios, al tiempo que aumenta la productividad, crea empleos y mejora tanto la salud como el bienestar de nuestras comunidades (STAR, 2018).



LEED

La Certificación LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental, por sus siglas en inglés) es un sistema de certificación con reconocimiento internacional para edificios sustentables creado por el Consejo de Edificación Sustentable de Estados Unidos (U.S. Green Building Council). Entre los beneficios que proporciona esta evaluación se encuentran:

- Espacios con mejores condiciones para la salud y productividad.
- Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- Acceso a incentivos fiscales.
- Disminución en los costos de operación y residuos.
- Incremento del valor de sus activos.
- Ahorro energético y de recursos.



Esta herramienta es voluntaria y/o es impuesta por regulaciones (LEED, 2018).

CEX3

Este procedimiento de certificación consiste en la obtención de la etiqueta de eficiencia energética, incluida en el documento de certificación generado automáticamente por la herramienta informática, que indica la calificación asignada al edificio dentro de una escala de siete letras, que va desde la letra A (edificio más eficiente) a la letra G (edificio menos eficiente). Incorpora además una serie de conjuntos de medidas para la mejora de eficiencia energética, además de la nueva calificación que la aplicación de cada conjunto de medidas de mejora supondría y la posibilidad de realizar un análisis económico del impacto de dichas medidas, basado en los ahorros energéticos estimados por la herramienta o las facturas de consumo de energía (CEX3, 2018).

Certificación Energética
en Edificios Existentes



Programas CE3 y CE3

Conclusiones

La formación de los arquitectos frente a las catástrofes socio-naturales requiere del conocimiento de la naturaleza, así como un sistema global, con sus entradas, procesos y salidas; a través de la Ciencia Ambiental como asignatura o estrategia didáctica, con investigaciones de casos particulares de impactos ambientales provocados por la construcción, la habitabilidad de dichos espacios y la intervención de agentes de participación ciudadana involucrados en la práctica constructiva. Para, finalmente, con el conocimiento y aplicación de diversas herramientas tecnológicas facilitar la eco-construcción y del entorno urbano para impulsar el bienestar común.

Referencias

- BEHLING, S., & BEHLING, S. (2000). *Solar Power. The Evolution of Sustainable Architecture*. Munich, London, New York: Prestel.
- BREEAM. (18 de 07 de 2018). *Building Reseach Establishment*. Consultado en: <https://www.breeam.com/>
- CASBEE. (18 de 07 de 2018). *El Sistema de Evaluación Integral para la Eficiencia del Ambiente Construido*. Consultado en: <http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/>
- CEX3. (18 de 07 de 2018). *Manual Usuario Certificado Energético*. Consultado en: <https://www.coa-at.es/upload/documentos/ManualUsuarioCE3Xv2015.pdf>
- DAZA DONOSO, P. J. (2010). *Construcción sostenible de edificios: una alternativa responsable para el desarrollo urbano de Quito*. Ecuador: Pontificia Universidad Católica de Ecuador, Facultad de ingeniería. Escuela de Civil.
- GUANOTASIG QUISHPE, J. D., & MARTÍNEZ EVIA, J. M. (2018). *Criterios y recomendaciones para la certificación energética de la "Torre A" del conjunto residencial "La Arcadia"*. Quito: Tesis: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemática. Carrera de Inniiería Civil.
- ICHAB. (2006). *Directrices de habitabilidad básica poscatástrofe para optimizar el tránsito de la emergencia al desarrollo progresivo en el área centroamericana*. Madrid: Instituto de Cooperación en Habitabilidad Básica. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. Instituto Juan de Herrera.
- LEED. (18 de 07 de 2018). *Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental*. Consultado en: <https://bioconstruccion.com.mx/certificacion-leed/>
- MILLER G., T. (2007). *Ciencia Ambiental. Desarrollo Sostenible. Un enfoque integral*. México: Thompson Learning.
- STAR, G. (18 de 07 de 2018). *Estrella Verde*. Consultado en: <https://new.gbca.org.au/green-star/>
- UNESCO/UIA (2004-2005). *Carta UNESCO/UIA de la formación en arquitectura*. Consultado en: <http://www.cap.org.pe/Perfil-Profesional-del-Arquitecto/documento1.pdf>
- VARGAS, J. (2002). *Políticas públicas para la reducción de la vulnerabilidad frente a los desastres naturales y siconaturales*. Santiago de Chile: CEPAL. Naciones Unidas.

Hidrología urbana e infraestructura en la Sierra de San Miguelito



David Campos Delgado

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Resumen

Este documento presenta mecanismos básicos pertinentes a la Hidrología Urbana y aborda la ausencia de infraestructura en la zona Poniente de la ciudad de San Luis Potosí, en particular el impacto que ha tenido el desarrollo de fraccionamientos residenciales en las laderas de la Sierra de San Miguelito en el valle de San Luis Potosí, el cual ha generado eventos riesgosos relacionados con precipitaciones pluviales extremas.

Se sugiere un caso de estudio mediante estanques de retención y se analiza su posible impacto en las condiciones actuales del lugar. Se explica una posible ruta de acción para la implementación de estas estrategias, en donde la implementación previa de las normativas y recomendaciones son deseables de manera inmediata anticipando un futuro evento riesgoso para los pobladores del valle.

Palabras clave: urbanización, precipitación pluvial, desarrollo inmobiliario, resiliencia.

Tendencias de crecimiento en la ciudad de SLP

La construcción de la ciudad es el proyecto más ambicioso y quizá el más democrático en el que las sociedades, a lo largo de la historia, se han embarcado. Sin embargo, la condición abierta y democrática que, hasta hace un par de décadas, había caracterizado este proceso ha empezado a fluctuar hacia esquemas peligrosamente dirigidos por intereses privados que muchas veces son excluyentes y brutales en su apego al paradigma mercantil de la oferta y la demanda. Este cambio de paradigma no es exclusivo del contexto nacional, existen indicadores a lo largo de panorama global donde esta aseveración se cumple cabalmente. En la ciudad de San Luis Potosí este proceso ha encontrado una preocupante coincidencia con el encuentro de la frontera natural en el sur poniente de la ciudad, el inicio de la Sierra de San Miguelito y un cambio en la configuración de terreno y desplante de la mancha urbana.

San Luis Potosí se encuentra en un valle que, desde su fundación hace más de 400 años, había ofrecido extensiones de planicie perfectas para recibir los más de 800000 habitantes, con los que ya cuenta en la actualidad. La región conurbada comprende en sus inmediaciones a los municipios de Cerro de San Pedro, Soledad de Graciano Sánchez, Mexquitic de Carmona y Villa de Arriaga. La mancha urbana de San Luis Potosí tuvo la capacidad de incorporar de forma relativamente sencilla las conexiones viales y las redes de infraestructura hacia estas localidades. El verdadero reto para el crecimiento de la ciudad se presentó hace poco más de dos décadas, cuando la tendencia de crecimiento favorecida por las clases medias y altas encontró una frontera topográfica que radicalmente cambiaría esta condición de planicie por el inicio de las laderas de la Sierra de San Miguelito (Figura 1 y 2).

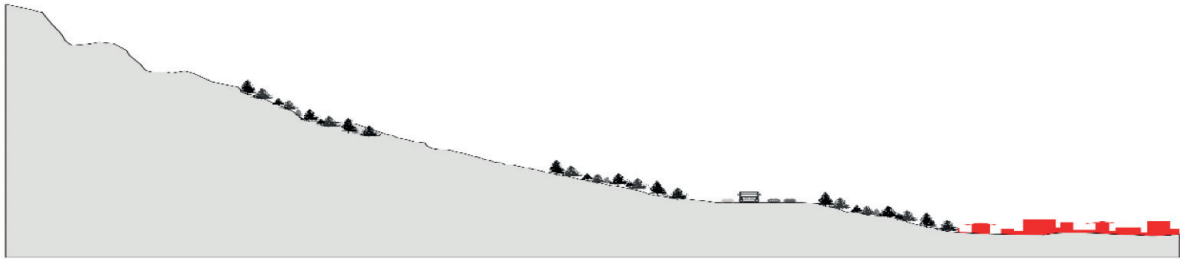


Figura 1. Crecimiento de la ciudad a lo largo del valle de Tangamanga. Fuente: Elaboración propia.

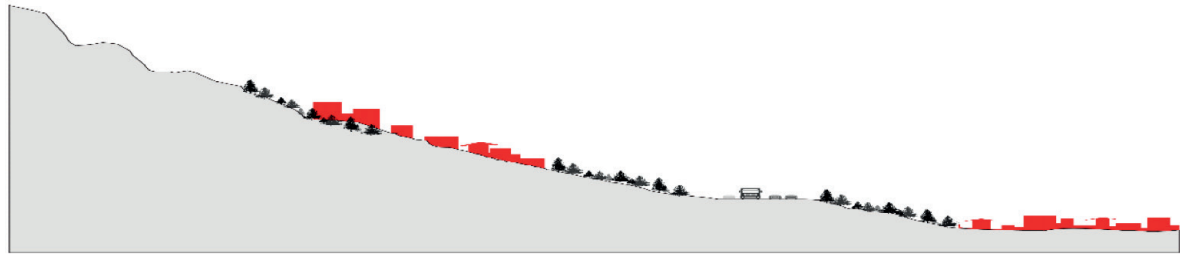


Figura 2. Crecimiento de la ciudad en las laderas de la Sierra de San Miguelito. Fuente: Elaboración propia.

A lo largo de las décadas de los setentas, ochentas y noventas la ciudad se encontró enfrascada en una dinámica perversa de crecimiento que se materializaba en dos etapas: la primera, definiendo límites de crecimiento arbitrarios que regularmente eran vías de circulación de alta velocidad; para en la segunda etapa, de manera sistemática, ignorarlos y rebasarlos para volver a definir nuevos límites que serían, en su momento, ignorados y rebasados. Esta lógica se cumple para la Avenida Salvador Nava, antes Avenida Diagonal durante los setentas y ochentas, así como para el Boulevard Antonio Rocha Cordero, antes Anillo Periférico durante los noventas y el inicio de siglo XXI (Figura 3 y 4).

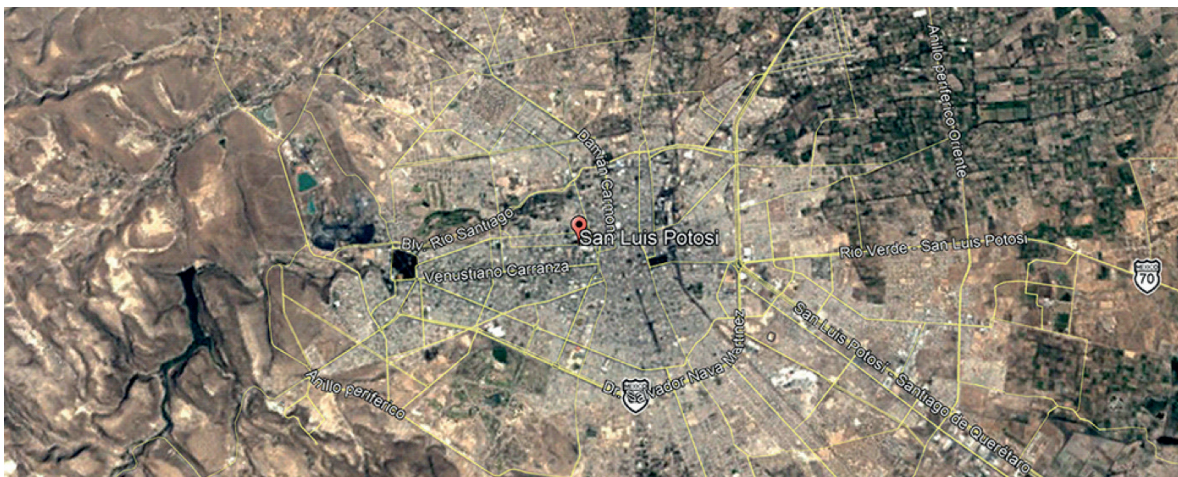


Figura 3. Mancha Urbana de la ciudad de San Luis Potosí en 1985. Fuente: Google Earth V 7.3 (December 30, 1984). San Luis Potosí, San Luis Potosí, México. 22° 9'0.15"N, 100°58'31.65"O, Eye alt 25.16 km. Image Landsat / Copernicus, Digital Globe 2018. <http://www.earth.google.com> [July 20, 2018].

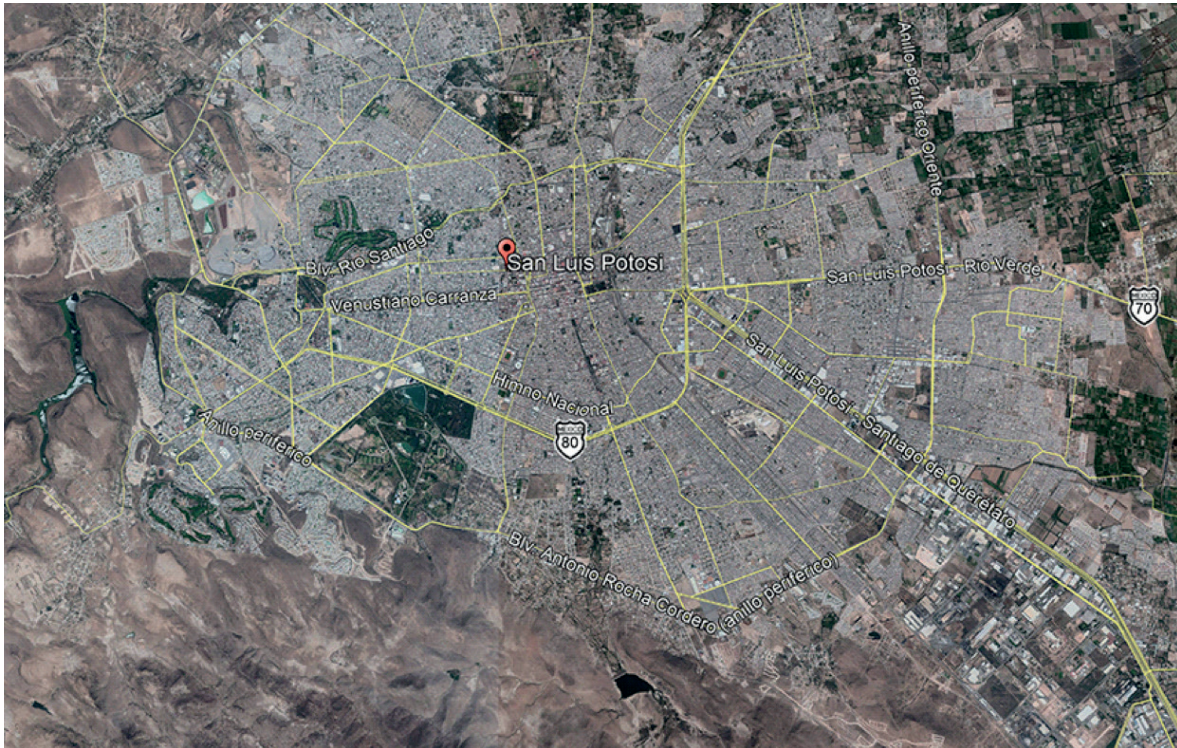


Figura 4. Mancha Urbana de la ciudad de San Luis Potosí en 2018. Fuente: Google Earth V 7.3 (April 4, 2018). San Luis Potosí, San Luis Potosí, México. 22° 9'0.15"N, 100°58'31.65"O, Eye alt 25.16 km. Image Landsat / Copernicus 2018. <http://www.earth.google.com> [July 20, 2018].

Es posible pensar en esta dinámica en una espiral *ad infinitum*, de no ser por el encuentro de una frontera natural que obligó a repensar la ecuación.

Construyendo en las laderas de la Sierra de San Miguelito

Son un conjunto de condiciones muy peculiares las que hacen digno de estudio el caso del crecimiento de la mancha urbana de San Luis Potosí hacia las faldas de la Sierra de San Miguelito. En un principio, es importante mencionar la irracional tendencia que han tenido las clases media y alta en favorecer exclusivamente los asentamientos residenciales hacia la zona poniente de la ciudad, a pesar de lo agreste del terreno y lo complicado (y, por consiguiente, costoso) de la urbanización en esa zona de la ciudad. También es importante mencionar que el encuentro con las laderas de la sierra coincide con el repunte en los índices de inseguridad sufridos a lo largo de la administración de 2006-2012 y de 2012-2018. La palpable preocupación por las condiciones de inseguridad a la par del aura de exclusividad implícita en los desarrollos residenciales cerrados en gran parte explica que sea esta la tipología favorecida por los consorcios inmobiliarios encargados de la urbanización de las laderas de la Sierra de San Miguelito.

La triste realidad es que conforme se ha cedido mayor autonomía y libertad a los poderes inmobiliarios que construyen nuestras ciudades, las autoridades encargadas de velar por el interés colectivo y propiciar las condiciones idóneas para la convivencia en sociedad, se muestran cada vez más incapaces de imponer regulaciones legislativas o administrativas a los intereses privados que guían las decisiones del crecimiento urbano en la ciudad.

El contraste entre los mecanismos “tradicionales” que le dieron forma a la ciudad de San Luis Potosí a lo largo de 400 años es muy grande en comparación con la dinámica que materializa los desarrollos residenciales cerrados que hoy vemos en la Sierra de San Miguelito; sin embargo, es preocupante la mecánica determinista y simplista con la que se define el resultado “ideal” de lo que deberían ser los espacios que habitamos, así como la lógica homogeneizadora con la que se construye la arquitectura en esos desarrollos.

La configuración abierta e indeterminada del método “tradicional” urbano permitía un crecimiento mucho más democrático y colectivo, al igual que la improvisación y la capacidad de manifestar por medio de la arquitectura aspectos idiosincráticos o ideológicos (Figura 5). El esquema del fraccionamiento residencial cerrado es eso, cerrado. La pertenencia a un colectivo de esta naturaleza implica la abdicación de libertades e individualidad. El arquitecto o diseñador se inscribe a un esquema jerárquico y su campo de acción es limitado a un lote subordinado a un plan maestro con lineamientos impuestos (Figura 6).

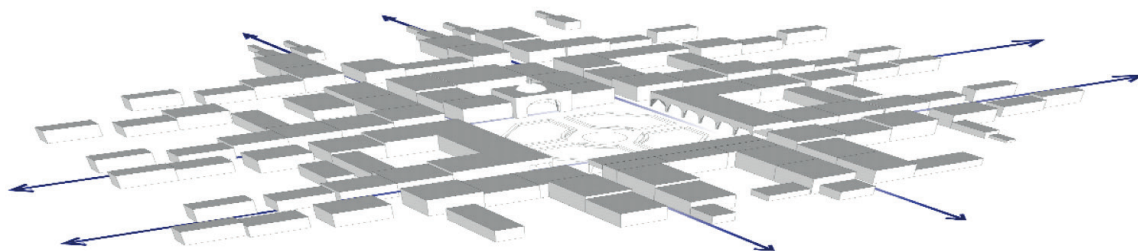


Figura 5. Esquema de crecimiento urbano “tradicional”. Fuente: Elaboración propia.

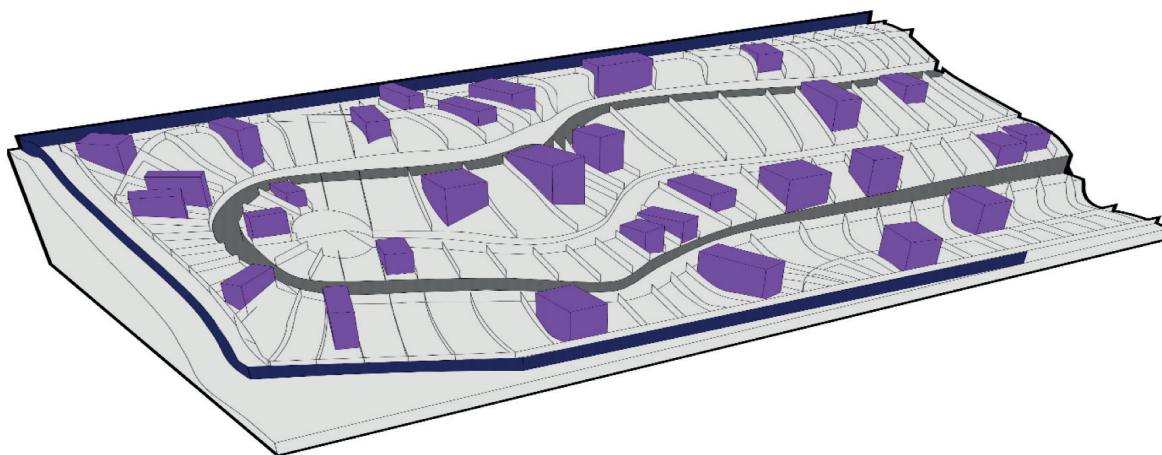


Figura 6. Esquema de crecimiento en las laderas de la Sierra de San Miguelito. Fuente: Elaboración propia.

A pesar de esto, son aún más preocupantes las decisiones que conducen la creación de infraestructura, que en el caso de ser inadecuada tienen un impacto negativo en grandes extensiones de la mancha urbana.

El ausente plan global de drenaje y las consecuencias de su inexistencia

“La urbanización, consecuencia física del crecimiento urbano, origina un mayor escurrimiento de las aguas de lluvia, provocadas por las tormentas frecuentes y las severas más esporádicas; en ambos casos los gastos generados deben de ser recolectados y transportados a través de los sistemas de drenaje inicial y mayor, respectivamente, para evitar inundaciones, daños a propiedades y suspensión de las actividades cotidianas” (Campos Aranda, 2010: 1)

La autonomía y aparente autodeterminación que gozan las desarrolladoras inmobiliarias nos hacen partícipes a todos los habitantes de la ciudad de lo acertado o errado de sus decisiones en lo pertinente a sus estrategias de infraestructura.

Es crítico mencionar eventos como los acontecidos en agosto de 2016 cuando, a raíz de lluvias torrenciales recibidas en el periodo de precipitaciones máximas en San Luis Potosí (que a su vez son consecuencia directa del periodo de tormentas en la costa del Océano Pacífico), la ciudad se vio afectada sólo en ese mes con una precipitación de más de 80mm, de los cuales, su mayoría se recibieron en tres días extremadamente lluviosos. El resultado fueron vías congestionadas durante días con el escurrimiento superficial de las nuevas calles de las laderas de la Sierra de San Miguelito. Y en el caso más extremo, personas arrastradas por el caudal generado por el descargue de las nuevas vialidades.

El aspecto que se ignoró por parte de los desarrolladores y autoridades locales fue que, conforme los resultados de la urbanización avanzan ladera arriba, existen resultados físicos que afectarán las condiciones de vida del valle y, en muchos casos, estos resultados no se percibirán hasta que ocurren eventos como las tormentas extremas e inusuales como las que se experimentaron en agosto del 2016.

Este evento sigue una lógica relativamente sencilla: a medida que las superficies de la ladera reemplazan terreno vegetal y absorbente por superficies impermeables como el asfalto y losas de concreto, el escurrimiento crece en gasto y en velocidad, de ahí que de ahora en adelante el caudal de esos escurrimientos siempre tendrá el potencial de crear daños materiales en el momento de descargue en el valle.

Bajo este panorama brilla por su ausencia un mecanismo de planeación con que muchas ciudades y metrópolis históricamente consolidadas, como Nueva York o Londres, cuentan en su re-

ptorio como mecanismos de control de crecimiento y creación de infraestructura: el Plan Global de Drenaje.

Es común que la necesidad de un Plan de Global de Drenaje o un mecanismo eficiente para lidiar con el drenaje superficial de las ciudades se subestime por las autoridades en turno y por los intereses inmobiliarios encargados de materializarlo. La realidad es que los mecanismos institucionales de regulación gubernamental son prácticamente nulos de la mano de la creciente autonomía de los consorcios inmobiliarios. Por parte de los mecanismos de oferta y demanda al mismo tiempo que la libre regulación de mercado, la teoría dictaría que estos requisitos se harían presentes, pero la realidad nos arroja resultados diferentes. La construcción de infraestructura adecuada implica inversiones considerables que un desarrollador particular evitará a cualquier costo si es que éste no es un elemento por el cual podrá obtener una utilidad comprobable. Los sacrificios que tendría que hacer un desarrollador implican costo en su construcción y pérdida de terreno redituable. Y, por lo menos en el corto plazo, quienes sufren los resultados de esa omisión son los habitantes del valle.

Caso de estudio: estanques de retención

“De manera general todo nuevo desarrollo urbano debe instalar un estanque de detención, cuyo propósito fundamental consiste en reducir o limitar los gastos pico del escurrimiento que se originarán como consecuencia de la urbanización, a aquellos que ocurrían antes del tal desarrollo urbano” (Campos Aranda, 2010: 239)

Una solución que se ha practicado de forma altamente exitosa en casos en el Reino Unido y Estados Unidos que ha contrarrestado efectos similares a los de la urbanización experimentada en la Sierra de San Miguelito son los estanques de detención/retención. Esto, pensando como una pieza de un programa integral que considere todos y cada uno de los aspectos de Plan Global de Drenaje.

La diferencia entre un estanque de detención y un estanque de retención radica en que en el primer caso el dique o contenedor hidráulico tiene como objetivo retener el escurrimiento durante un lapso corto de tiempo antes de liberarlo al cauce, en el caso de un tanque de retención la precipitación se detiene de forma prolongada con el objetivo de usarlo con fines paisajísticos o estéticos, el estado final en cualquiera de los dos casos la precipitación captada termina desapareciendo, por evaporación o por medio de drenes controlados. El objetivo de estas áreas a largo plazo tendría en todo caso funciones recreativas como áreas deportivas, una solución similar que ya se lleva a cabo en áreas del vecino Parque Tangamanga. La implementación de esta solución funciona efectivamente en condiciones como las de San Luis Potosí, donde existen periodos cortos de precipitación intensa y periodos largos muy secos.

Sin embargo, la pregunta crucial persiste: ¿de qué manera se financiaría la implementación de una solución como ésta? que requiere una inversión fuerte y dados los esquemas de financiamiento con el que el desarrollo inmobiliario se ejecuta el día de hoy, seguramente serían inversiones exclusivamente privadas.

El rol del arquitecto ante la especulación inmobiliaria y la construcción de infraestructura

De manera pragmática y sin guiños sentimentalistas debemos reconocer que el campo de acción del arquitecto se reduce a actuar adentro del marco definido por los intereses de especulación inmobiliaria y, por lo tanto, buscar que los intereses de la colectividad encuentren canales para manifestarse dentro de un ambiente dominado por el valor mercantil de la tierra y los bienes inmuebles, al mismo tiempo saber entender la dinámica de la oferta y la demanda dentro de un sistema de autorregulación de libre mercado.

Esto no quiere decir disponer las herramientas de la Arquitectura al servicio del poder ni responder de manera servil a los intereses privados para permitir que sea la voluntad de una minoría la que materialice la realidad de la ciudad que vivimos y experimentamos de forma colectiva.

Creo que existe una agenda muy interesante en propiciar los mecanismos para que tanto los intereses privados como los intereses colectivos se manifiesten de forma balanceada en cualquier creación arquitectónica. Si en este caso la implementación de proyectos colectivos puede evitar catástrofes en un futuro esta premisa se vuelve aún más urgente.

El caso de los estanques de retención son un buen ejemplo para ilustrar esta postura. Como se ha descrito a lo largo del documento es innegable cómo la creación de estanques de retención en la ladera urbanizada de la Sierra de San Miguelito hubiera sido extremadamente deseable, teniendo un efecto positivo no sólo para los habitantes del valle, evitando futuras catástrofes relacionadas con el gasto y la velocidad de los escurrimientos que recibe el valle, sino que los propios habitantes de los nuevos fraccionamientos urbanizados en las laderas de la Sierra contarían con equipamiento recreativo durante la mayor parte del año (Figura 7).

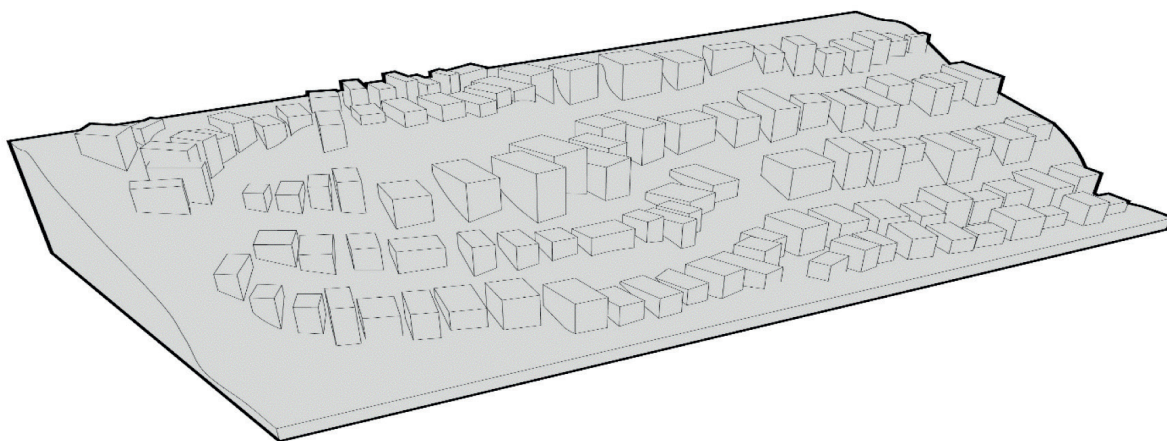


Figura 7. Configuración existente de fraccionamientos residenciales en laderas de la Sierra de San Miguelito. Fuente: Elaboración propia.

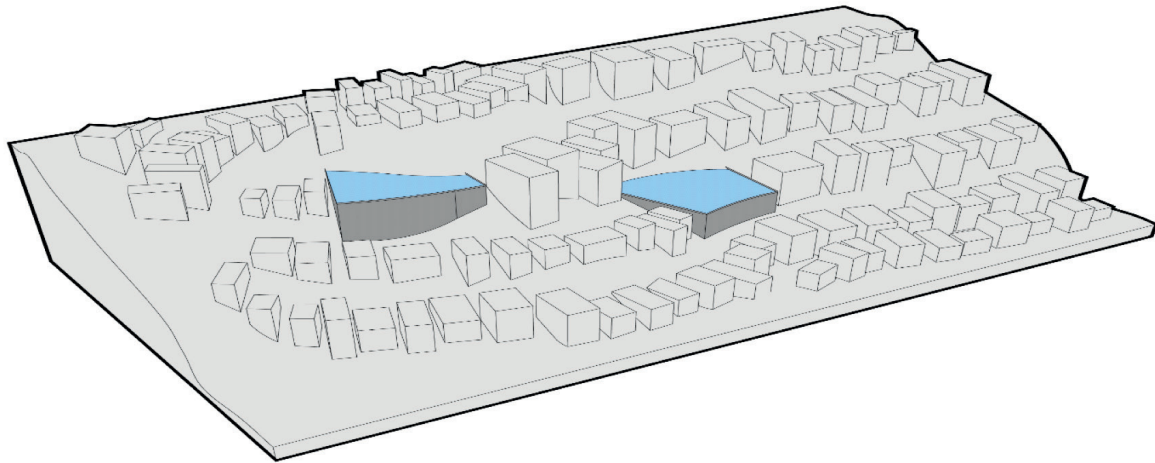


Figura 8- Configuración propuesta incorporando estanques de retención. Fuente: Elaboración propia.

Es entonces que la idea debe ser doblemente persuasiva para el desarrollador, puesto que es quien se hará cargo de asumir la inversión financiera para ejecutar una obra de esta naturaleza. El primer plano de convencimiento existe bajo los términos de rentabilidad del esquema financiero, que es el lenguaje que todo desarrollador conoce. Si bien es cierto que existe una mayor inversión en la etapa de construcción y una reducción de metros cuadrados netos de venta, el resultado le daría la posibilidad al desarrollador de aumentar el precio por metro cuadrado de los lotes restantes, aludiendo al privilegio que representa vivir en un fraccionamiento con amenidades únicas en la ciudad y, por lo tanto, la utilidad total sube gracias a esta operación (Figura 8).

El segundo argumento tiene que ver con un elemento psicológico, pero igual de efectivo, aludir al ego de una persona con poder y presentarle la posibilidad de dejar su legado impreso en la configuración histórica de la ciudad, un desarrollo inmobiliario con una infraestructura original, innovadora, práctica, útil y única en el mundo es preferible a un desarrollo monótono, genérico, problemático e irrelevante (Figura 9).



Figura 9. Vista existente desde el valle del crecimiento urbano en las laderas de la Sierra de San Miguelito. Fuente: Archivo propio.

Un proyecto de arquitectura o, en este caso, un proyecto de infraestructura urbana es resiliente en la medida que es relevante para todas las partes involucradas y mantiene su relevancia con el paso del tiempo y en la medida que cuente con la capacidad de evitar futuras amenazas de impacto ambiental. Los proyectos de esta naturaleza sufren de una dualidad existencial irónica; si es que no llegáramos a darnos cuenta de su existencia es porque están funcionando a la perfección, si es que reconocemos la necesidad de su creación es porque su ausencia ya ha causado pérdidas que lamentar.

Es importante reflexionar el porqué es necesario una catástrofe para activar protocolos de supervisión, de apego a la normativa o de reconsideración de la normativa existente. En el caso de la Sierra de San Miguelito de San Luis Potosí se asume que un grupo de expertos saben qué mecanismos son necesarios para evitar catástrofes que están a un paso de ocurrir; lo importante es entender que la conversación llega muy tarde cuando hay una catástrofe que lamentar. De ahí que la propuesta sugerida en este documento aboga a la implementación a priori y por todos los mecanismos posibles de las estrategias que ayuden a que proyectos de esta naturaleza se materialicen sin la necesidad de que un evento lamentable active su discusión.

Conclusiones

El rol de las escuelas de Arquitectura en promover la discusión e implementación de normativas previo a las catástrofes naturales

La capacidad que tiene la academia y la enseñanza de la Arquitectura es fundamental para entender que el Diseño, en el caso de los estanques de retención, el diseño de la Hidrología Urbana y su intersección con el diseño de infraestructura urbana, tiene la capacidad de proyectar los escenarios no solamente deseables, sino necesarios para promover el crecimiento urbano y conseguir que la urbanización sostenible permee cada aspecto sobre la construcción de nuestras ciudades.

Es importante inculcar en los alumnos de Arquitectura y Diseño urbano la capacidad de usar todo el repertorio a su disposición ante las situaciones que enfrentan en la práctica real de la profesión en una realidad que, como ya se abordó en este documento, dista mucho de los escenarios idealizados que en muchas ocasiones se presentan en los ejercicios de diseño de las escuelas de Arquitectura.

En la medida en la que, en los ejercicios de diseño, los alumnos se enfrenten a circunstancias apegadas a la realidad, con contextos contradictorios y complejos, sus capacidades de reaccionar e improvisar antes situaciones inesperadas y cuestionamientos éticos con el interés colectivo en mente mejorará.

Referencias

WALESH, STUART G. (1989). *Urban Surface Water Management*. New York: John Wiley & Sons

CAMPOS ARANDA, DANIEL FRANCISCO (2010). *Introducción a la Hidrología Urbana*. San Luis Potosí, S.L.P.

GRIBBIN, JOHN (2013). *Introduction to Hydraulics and Hydrology: With Applications for Stormwater Management*. New York: Del Mar Cengage Learning

Prevención de riesgos naturales



Enrique Cantú Dávila

Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Nuevo León

Luis Alejandro Gozález Barbosa

Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Nuevo León

Resumen

Los fenómenos naturales, son cada vez más recurrentes y, debido a prácticas de desarrollo no adecuadas que incrementan la vulnerabilidad que está asociada a las condiciones físicas, sociales, económicas y medioambientales, individuales y colectivas, ocasionan eventos “desastres” que impactan y retrasan el proceso de desarrollo durante décadas, afectando especialmente las zonas más deprimidas de la sociedad.

En este contexto, el Módulo de Prevención de Riesgos Naturales incide en la importancia de incorporar la Cultura de Prevención, la reducción de vulnerabilidades de los servicios de agua potable y saneamiento en zonas rurales y evaluación de riesgos comunitarios a través de enfoques metodológicos, así como a desarrollar capacidades para conducir programas de saneamiento ambiental básico frente a fenómenos naturales vinculándolos con el desarrollo municipal y el apoyo que se puede brindar a los gobiernos locales durante situaciones de desastres para de esta manera, garantizar la sostenibilidad de los servicios de agua potable, fundamentales para el bienestar y la calidad de vida de la población.

El objetivo del estudio es analizar los antecedentes de los fenómenos naturales que han provocado diferentes accidentes, para prevenir los riesgos en la edificación de las futuras generaciones. Centrándose en la magnitud e intensidad de los diferentes riesgos que han afectado en diferentes áreas laborales a fin de elaborar una estrategia de mitigación contra futuros eventos.

Palabras clave: riesgos naturales, fenómenos naturales, prevención, mitigación.

Introducción

Prevención hace referencia a la acción y efecto de prevenir. El concepto, por lo tanto, permite nombrar a la preparación de algo con anticipación para un determinado fin, a prever un daño o a anticiparse a una dificultad, entre otros significados.

Riesgo, por su parte, tiene su origen etimológico más lejano en el vocablo árabe rizq, que significa “lo que depara la providencia”. El término está vinculado a la proximidad de un posible daño y a la vulnerabilidad que el mismo produce en quienes lo percibirán.

Estas definiciones nos permiten comprender que el concepto de prevención de riesgos puede asociarse a la preparación de alguna medida defensiva para anticiparse y minimizar un daño que es posible que ocurra. En otras palabras: ante una situación o actividad que es inherentemente riesgosa por sus propias características, las personas toman ciertos recaudos por si el riesgo se materializa y se convierte en un peligro para su integridad.



La prevención de riesgos es muy importante en el trabajo, especialmente en aquellas actividades que implican una mayor posibilidad de perjuicio para el trabajador (como la construcción, la minería o la industria química, por ejemplo).

El objetivo de este tipo de prevención es reducir los accidentes de trabajo y minimizar los daños en caso de que ocurran. La prevención de riesgos, por lo tanto, incluye un cierto sistema organizativo de la actividad y la utilización de uniformes adecuados para proteger la salud del trabajador (casco, ropa ignífuga, etc.). El control de materiales y desechos tóxicos también forma parte de la prevención de riesgos en la industria para cuidar la salud del trabajador y para evitar la contaminación en los alrededores de las fábricas.

Existen dos ideas que sirven de base para la prevención de riesgos laborales: todo accidente laboral se puede evitar, dado que es, en sí mismo, la prueba de que la organización o el trabajo de una o más personas no han sido óptimos; la mejor manera de prever los riesgos que se asocian a una tarea es estudiándola a fondo.

En la prevención de riesgos en la actualidad, lo normal es que los trabajadores cuenten con el respaldo de la legislación para hacer valer su derecho a ser protegidos eficazmente contra los riesgos de trabajo, y esto se traduce, a su vez, en una obligación por parte de los directivos con respecto a sus empleados. En algunos países se busca que la prevención de riesgos laborales se integre al resto de puntos a cubrir en la gestión empresarial, entre las que se encuentran su actividad financiera y productiva.

Toda prevención de riesgos debe comenzar por la evaluación adecuada del entorno, a cargo de técnicos especializados en la materia. Algunos de los objetivos de dicha observación son:

- Estudiar las condiciones del puesto laboral, lo cual incluye las instalaciones, las herramientas y los productos que se utilizan en el mismo.

- Identificar aquellos peligros a los cuales se exponen los empleados. Cabe mencionar que algunos de ellos pueden ser evitados con facilidad antes de continuar con la evaluación.
- Asignar un valor numérico a cada riesgo detectado teniendo en cuenta factores tales como: la gravedad de sus potenciales daños y el tiempo que el promedio de los empleados debe exponerse al mismo por día. Luego de esta etapa es posible ordenarlos en una jerarquía de prioridades.
- Proponer una serie de medidas de prevención para conseguir la eliminación o la reducción de los riesgos.

Dicha evaluación es tan sólo uno de los pasos hacia la seguridad en un entorno de trabajo, una herramienta a disposición de los empresarios para poder dirigir sus compañías con más certeza. Una vez recibidos los resultados por parte de los técnicos, es posible desarrollar un plan de ejecución, para resolver los problemas uno a uno, a medida que se cuenta con los medios económicos necesarios.

Riesgos de ruido

Los efectos del ruido en el hombre se clasifican en los siguientes:

- 1) Efectos sobre mecanismo auditivo.
- 2) Efectos generales.

Los efectos sobre el mecanismo auditivo pueden clasificarse de la siguiente forma:

- a) Debidos a un ruido repentino e intenso.
- b) Debidos a un ruido continuo.

Los efectos de un ruido repentino e intenso, corrientemente se deben a explosiones o detonaciones, cuyas ondas de presión rompen el tímpano y dañan, incluso, la cadena de huesillos; la lesión resultante del oído interno es de tipo leve o moderado. El desgarramiento timpánico se cura generalmente sin dejar alteraciones, pero si la restitución no tiene lugar, puede desarrollarse una alteración permanente. Los ruidos esporádicos, pero intensos de la industria metalúrgica pueden compararse por sus efectos, a pequeñas detonaciones.

Los efectos de una exposición continua, en el mecanismo conductor puede ocasionar la fatiga del sistema osteomuscular del oído medio, permitiendo pasar al oído más energía de la que puede resistir el órgano de corti. A esta fase de fatiga sigue la vuelta al nivel normal de sensibilidad. De esta manera el órgano de corti está en un continuo estado de fatiga y recuperación.

Esta recuperación puede presentarse en el momento en que cesa la exposición al ruido, o después de minutos, horas o días. Con la exposición continua, poco a poco, se van destruyendo las células ciliadas de la membrana basilar, proceso que no tiene reparación y es por tanto permanente; es por estas razones que el ruido continuo es más nocivo que el intermitente.

Riesgos químicos

Polvos. Uno de los riesgos más importantes, ya que muchos polvos ejercen un efecto de deterioro sobre la salud, aumentando los índices de mortalidad por tuberculosis así como los índices de enfermedades respiratorias. Se sabe que el polvo se encuentra en todas partes de la atmósfera terrestre, y se considera verdadero que las personas expuestas a sitios donde existe mucho polvo son menos saludables que los que no están en esas condiciones, por ello se dividen en polvos dañinos y no dañinos.

Existe una clasificación simple de los polvos, que se basa en el efecto fisiopatológico de los polvos y consta de lo siguiente:

- Polvos, como el plomo, que producen intoxicaciones.
- Polvos que pueden producir alergias, tales como la fiebre de heno, asma y dermatitis.
- Polvos de materias orgánicas, como el almidón.
- Polvos que pueden causar fibrosis pulmonares, como los de sílice
- Polvos como los cromatos que ejercen un efecto irritante sobre los pulmones y pueden producir cáncer.
- Polvos que pueden producir fibrosis pulmonares mínimas, entre los que se cuentan los polvos inorgánicos, como el carbón, el hierro y el bario.

Se puede decir que los polvos están compuestos por partículas sólidas suficientemente finas para flotar en el aire. Como por ejemplo los producidos por la Industria que se deben a trituraciones, perforaciones, molidos y dinamitaciones de rocas.

El polvo es un contaminante particular capaz de producir enfermedades que se agrupan bajo la denominación genérica de neumoconiosis. Esta enfermedad es la consecuencia de la acumulación de polvo en los pulmones y de la reacción de los tejidos a la presencia de estos cuerpos exógenos. Si se consideran sus efectos sobre el organismo es clásico diferenciar las partículas en cuatro grandes categorías:

1. Partículas Tóxicas.
2. Polvos Alérgicos.
3. Polvos Inertes.
4. Polvos Fibrógenos.

Riesgos Biológicos

Contaminantes biológicos. Éstos son seres vivos con un determinado ciclo de vida que, al penetrar dentro del ser humano, ocasionan enfermedades de tipos infecciosos o parasitarios. Es decir, son microorganismos, cultivos de células y endoparásitos humanos susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad. Por lo tanto, trata exclusivamente como agentes biológicos peligrosos capaces de causar alteraciones en la salud humana. Son enfermedades producidas por agentes biológicos:

- Enfermedades transmisibles que padecen determinada especie de animales, y que a través de ellos, o de sus productos o despojos, se transmiten directa o indirectamente al hombre, como por ejemplo, el carbunco, el tétanos, la brucelosis y la rabia.
- Enfermedades infecciosas ambientales que padecen o vehiculan pequeños animales, como por ejemplo, toxoplasmosis, histoplasmosis, paludismo, etc.
- Enfermedades infecciosas del personal sanitario. Son enfermedades infecto-contagiosas en que el contagio recae en profesionales sanitarios o en personas que trabajen en laboratorios clínicos, salas de autopsias o centros de investigaciones biológicas, como por ejemplo, la Hepatitis B.

Grupos de Riesgo: Los contaminantes biológicos se clasifican en cuatro grupos de riesgo, según el índice de riesgo de infección:

- **Grupo 1:** Incluye los contaminantes biológicos que son causa poco posible de enfermedades al ser humano.
- **Grupo 2:** Incluye los contaminantes biológicos patógenos que pueden causar una enfermedad al ser humano; es poco posible que se propaguen al colectivo y, generalmente, existe una profilaxis o tratamiento eficaz. Ejemplo: Gripe, tétanos, entre otros.
- **Grupo 3:** Incluye los contaminantes biológicos patógenos que pueden causar una enfermedad grave en el ser humano; existe el riesgo que se propague al colectivo, pero generalmente, existe una profilaxis eficaz. Ejemplo: Ántrax, tuberculosis, hepatitis, etc.
- **Grupo 4:** Contaminantes biológicos patógenos que causan enfermedades graves al ser humano; existen muchas posibilidades de que se propague al colectivo, no existe tratamiento eficaz. Ejemplo: Virus del Ébola y de Marburg.

Anquilostomiasis. La anquilostomiasis es una enfermedad causada por un gusano. En los países tropicales la falta de higiene corporal, la falta de uso de calzado y la alta temperatura del ambiente, que permite la salida de las larvas a la superficie de la tierra. Los síntomas que se aprecian, es la presencia de lesiones cutáneas, luego aparece dolor epigástrico que la alimentación alivia y hay vómitos frecuentes y suele presentarse fiebre continua o de tipo palúdico.

Carbunco. Es el caso más frecuente de infección externa por el bacillus anthracis, aparece primero una mácula roja como la picadura de un insecto, éste se revienta y empieza una pequeña escora que va del amarillo al amarillo oscuro, y al fin, al negro carbón. Después se presenta fiebre alta, escalofrío, dolor de cabeza y fenómenos intestinales. La causa de esta infección de origen profesional hay que buscarla en aquellos trabajadores que se hallan en contacto con animales que sufren o hayan muerto de esta enfermedad, así como en el contacto con los productos que se obtengan de estos animales.

Riesgos Ergonómicos

No existe una definición oficial de la ergonomía, Murrue la definió como "El estudio científico de las relaciones del hombre y su medio de trabajo". Su objetivo es diseñar el entorno de trabajo para que se adapte al ser humano y así mejorar el confort en el puesto de trabajo. Se considera a

la ergonomía una tecnología. Tecnología es la práctica, descripción y terminología de las ciencias aplicadas, que consideran en su totalidad o en ciertos aspectos, poseen un valor comercial. La ergonomía es una ciencia multidisciplinaria que utiliza otras ciencias como la medicina el trabajo, la fisiología, la sociología y la antropometría. "La rama de la medicina que tiene por objeto promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, psíquico y social de los trabajadores en todas las profesiones; prevenir todo daño a su salud causando por las condiciones de trabajo; protegerlos contra los riesgos derivados de la presencia de agentes perjudiciales a su salud; colocar y mantener al trabajador en un empleo conveniente a sus aptitudes fisiológicas y psicológicas; en suma, adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su labor".

Riesgos Psicosociales: Stress

Los factores de riesgo psicosociales deben ser entendidos como toda condición que experimenta el hombre en cuanto se relaciona con su medio circundante y con la sociedad que le rodea, por lo tanto no se constituye en un riesgo sino hasta el momento en que se convierte en algo nocivo para el bienestar del individuo o cuando desequilibran su relación con el trabajo o con el entorno.

Delimitación conceptual del estrés. Hans Selye, uno de los autores más citados por los especialistas del tema, plantea la idea del "síndrome general de adaptación" para referirse al estrés, definiéndolo como "la respuesta no específica del organismo frente a toda demanda a la cual se encuentre sometido".

Normas y leyes oficiales

Las Normas Oficiales Mexicanas son las regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40 de Ley Federal sobre Metrología y Normalización, que establecen las reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistemas, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación. Las Normas Oficiales Mexicanas que otorgan competencia a Profeco han sido creadas por diferentes Dependencias del Gobierno Federal:

- Secretaría de Economía
- Secretaría de Turismo
- Secretaría de Energía
- Secretaría del Trabajo
- Previsión Social
- Secretaría Salud

Objetivo

Regular cuestiones de alta especificidad técnica para dar cumplimiento a las obligaciones establecidas en los reglamentos o en la ley. Su existencia práctica radica en que el presidente de la República no puede realizar personalmente todos los actos que permitan “proveer a la exacta observancia de las leyes en la esfera administrativa”, máxime cuando la regulación involucra cuestiones técnicas que pueden variar de manera constante y emergente.

Atlas de riesgo

¿Qué es?

Es un instrumento estratégico elaborado para el gobierno municipal a partir de un estudio técnico que analiza el contexto geográfico de una región determinada con el objetivo de identificar los riesgos y vulnerabilidad de la población e infraestructura local al impacto de fenómenos naturales y antrópicos.

¿En qué consiste?

El Atlas de Riesgo identifica las zonas susceptibles de recibir daños por los fenómenos naturales, e incluye un anexo que enumera las medidas de mitigación previas en las consecuencias de una catástrofe, las cuales sirven para evitar los daños, minimizarlos o resistirlos en mejores condiciones.

Objetivo

Objetivo Atlas de Riesgo de Nuevo León, Primera Etapa: Desarrollar el Atlas de Riesgo para el Estado de N.L. cubre el Área Metropolitana de Monterrey y la Región Periférica.

El Área Metropolitana comprende los municipios de Apodaca, General Escobedo, Juárez, García, Guadalupe, Monterrey, San Nicolás, San Pedro Garza García y Santa Catarina.

La Región Periférica comprende los municipios de Mina, Hidalgo, Abasolo, El Carmen, Salinas Victoria, Higuera, Ciénega de Flores, General Zuazua, Marín, Doctor González, Pesquería, Cadeyeta Jiménez y Santiago. El área total cubierta es de 4,107.54 km².

Objetivo Atlas de Riesgo de Nuevo León Segunda Etapa: Desarrollar un Atlas Estatal de Peligros Naturales y de Riesgos, considera la incorporación del resto de los municipios del Estado, con el estudio adicional del problema de los incendios forestales.

Beneficios

- Identificar los tipos de riesgos por fenómenos naturales.
- Ubicar las zonas afectadas, el nivel de riesgo que presenta, así como las medidas de mitigación aplicables.

- Identificar las zonas que pueden ser urbanizadas sin que estén expuestas a riesgos.
- Entender e identificar el peligro asociado a los fenómenos naturales.
- Conocer la vulnerabilidad de peligro en la zona donde se realizan las actividades cotidianas.
- Evidenciar los escenarios de riesgo en los periodos de retorno para los fenómenos naturales que representen un riesgo en la región donde se vive.
- Obtener información de los desastres de diferentes niveles y zonas para estar preparados y prevenirlos.
- Conocer y comentar sobre las estrategias y los planes de acción de las diferentes autoridades, para brindar una protección y blindaje de peligros que enfrentan los ciudadanos debido a fenómenos naturales. En caso de habitar en una zona que está identificada como zona de riesgo, saber qué opciones se tiene para prevenir un desastre o un acontecimiento no deseado.

El Atlas se diseñó para contener los estudios de los riesgos y peligros naturales, tales como geológicos e hidrometeorológicos; además se extendió el alcance al estudio de los peligros antropogénicos y a las propuestas de medidas de mitigación de todo tipo.

Referencias

- ADAME, L. (2013). *Urbanismo vulnerable a los procesos de remoción en masa en el municipio de San Pedro Garza García, Nuevo León (México)*. Tesis de maestría en ciencias con orientación en asuntos urbanos, subdirección de posgrado de la facultad de arquitectura UANL.
- AYUNTAMIENTO DE MONTERREY (2012). *Dictamen con el Atlas de Riesgo del Estado de Nuevo León*, Gaceta informativa municipal volumen XVIII.
- CHAPA, R. (1994). *La curvatura de Monterrey de la Sierra Madre Oriental y sus efectos en los riesgos geológicos en el área metropolitana de Monterrey*, Síntesis de la entrevista realizada por Guadalupe Ramírez Fecha Agosto 14 de 2012 para la revista universitaria UANL.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN (2017). *Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el estado de Nuevo León*, publicada en el p.o. # 146-iii del día 27 de noviembre de 2017. Decreto núm.312.
- SÁNCHEZ, D. (2011). *Análisis de peligrosidad y exposición de precipitaciones extremas y su evaluación y zonificación de procesos de remoción en masa*, Editado por la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México.
- SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE (2012). *Ley General de Equilibrio y Protección al ambiente*. Diario Oficial de la Federación, 28 de Enero de 1988. Última reforma aplicada 2012.
- SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (2009). *Historia sexto grado*, Editorial SEP, Argentina 28 México D, F.
- MATURAMA, A. (2011). *Evaluación de riesgos y gestión en desastres. 10 preguntas para la década actual*, Escuela de Salud Pública -Facultad de Medicina, Universidad de Chile.

Vulnerabilidad y resiliencia, ante el evento del sismo del 19 de septiembre de 2017, en la vivienda vernácula histórica de adobe, en Tochimilco, Puebla



Mónica Navarrete García

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Ma. del Rayo Vázquez Torres

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Alberto Rosendo Castillo Reyes

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Resumen

La siguiente es una investigación cualitativa de la vulnerabilidad y la resiliencia frente a un desastre natural como el sismo del 19 de septiembre de 2017, y cómo afectó la vivienda vernácula histórica de adobe, específicamente en Tochimilco, Puebla.

Palabras clave: sismo, construcciones históricas, adobe, prevención, Puebla.

Introducción

Este trabajo se apoyó en la investigación cualitativa, interesada en captar la realidad de las personas que están siendo estudiadas, donde el investigador, induce las características y condiciones del problema de estudio. Para lograr lo anteriormente expuesto, es necesario utilizar técnicas e instrumentos de investigación en el manejo de: cuestionarios e investigación por entrevista dirigida; iniciando con una lista de áreas de trabajo para enfocar las preguntas o guía de temas generales; de la observación sistemática regulada, estableciendo controles que permitan un acercamiento a la comunidad por medio de los representantes de catastro e instituciones que facilitaron el acercamiento a los representantes de la comunidad. Así como la investigación documental para establecer una relación entre la teoría y la realidad.

Es así que establecimos puntos de enfoque para abordar la teoría y elementos prácticos, obtenidos de las visitas de campo, a través de la aplicación de la investigación cualitativa que arroja las características relevantes de los elementos estudiados y diese paso a la justificación de la metodología adecuada que aplicamos para este caso de estudio.

Integrando conjuntamente los objetivos planteados por ONU HABITAT III mediante la Agenda 2030 que establece la inclusión a las nuevas condicionantes entre la mejora, adaptabilidad y de la accesibilidad. Así como de la igualdad de oportunidades e inclusión social a las comunidades en vulnerabilidad de riesgo, y de las acciones de resiliencia de las ciudades urbanas y/o rurales; siempre que planifiquen su adaptabilidad conjunta a las condiciones de vida actual, en construcción a miras sobre la calidad de vida de las personas, resguardo y protección del medio ambiente; siempre en equilibrio a las actividades de la región y con propuestas de crear oportunidades de desarrollo acorde y sostenibles.

Ante ello es relevante establecer el primer enfoque sobre la vulnerabilidad de riesgos en las comunidades rurales. En la que los desastres naturales están destruyendo los logros del desarrollo; mientras que las medidas relativas a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS- establecidas

por las Naciones Unidas) dependen de las medidas en relación con el Marco de Sendai. En el período 2005-2014, en la que 1700 millones de personas se vieron afectadas por desastres que costaron a la economía mundial al menos 1.4 billones de dólares. Alcanzar los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible), se verá seriamente obstaculizado a menos que se realicen inversiones en la reducción del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático.

En este contexto, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) es el principal organismo de las Naciones Unidas que trabaja en la reducción del riesgo de desastres (RDD), invirtiendo más de 2000 millones de dólares en más de 160 países desde 2005. Es el organismo en mejores condiciones de avanzar en relación con el Marco Sendai y el único organismo con experiencia en vincular la RRD con los ODS.

El trabajo de PNUD se centra en fortalecer capacidades y acompañar en procesos de identificación y reducción de riesgos, así como en desarrollar modelos locales y municipales y políticas públicas preventivas en base a los ODS.

En México, el PNUD, a través del Programa de Apoyo a la Reducción de Riesgos de Desastres en México (PMR-PNUD), trabaja en el Sur-Este de México con 4 gobiernos estatales, 40 municipios y 75 comunidades, en donde el 45% de la población es indígena y el 66% se encuentra en situación de pobreza o pobreza extrema. El objetivo de PNUD México es fortalecer los esfuerzos de México para construir un desarrollo seguro y resiliente, en particular en las zonas más vulnerables del Sur-Sureste de México, a través del fortalecimiento de capacidades locales e institucionales, así como de recuperación de buenas prácticas y diseño de propuestas de transversalización de la prevención en políticas públicas con enfoque de equidad de género e interculturalidad.

Para el caso de estudio, la Resiliencia en la aplicación en los procesos de actuación e intervención educativa y profesional de enseñanza a aprendizaje se evoca en el análisis y aplicación paralela a estas estrategias globales, de acuerdo a la aplicación de las políticas sobre Vulnerabilidad y Sostenibilidad a los términos de inclusión ante los eventos sísmicos del pasado 19 de septiembre de 2017. Las estrategias de planeación e integración de los planes y programas de formación profesional en el manejo de vulnerabilidad de riesgos son reflejo a las acciones requeridas y por incluir como parte primordial a la formación profesional de las instituciones ante estos eventos suscitados en nuestro país. Justificado a en el emprendimiento de acciones integrales en la formación profesional de los alumnos, que participaron activamente en las brigadas de apoyo para la evaluación diagnóstica de daños ocasionados durante el sismo del pasado 19 de septiembre del 2017, por medio de jornadas comunitarias de colaboración, con su participación activa de reconocimiento y/o evaluación, gracias a las acciones de capacitación precedentes para su desempeño.

Dando referencia en el estudio de las Viviendas de Adobe Vernáculas históricas de Tochimilco, Puebla; previo a una investigación de catalogación sobre la identificación del estado edificatorio de este patrimonio sub regional, del cual se logra identificar la riqueza y contextos socio demográficos, así como de las variantes del recurso medio ambiental como determinantes para el caso de estudio.

Todo lo anterior bajo la visión de la sostenibilidad y resiliencia, que a continuación abordaremos desde la perspectiva de aplicación a las políticas de gobernanza e intervención al rescate de

desarrollos territoriales sub regionales y de comunidades rurales; así de su integración a los procesos de enseñanza-aprendizaje en las acciones pertinentes ante la respuesta para las intervenciones de rescate a los espacios edificados, en determinación de situaciones de riesgo, así como de los aspectos: constructivos, formales y de las normativas.

Situaciones que dirigen una justificación ante las situaciones que conlleven a los criterios de intervención dentro y fuera del aula con la pertinencia y asertividad en los procesos de intervención, para la previa preparación ante estos eventos de riesgo y de los consecuentes a su investigación e intervención.

Siendo la vivienda una de las más importantes prioridades dentro de la consolidación a la protección-rescate de las viviendas rurales, como medio de desarrollo sostenible y de la resiliencia ante los eventos ocasionados por el evento sísmico del 19 de septiembre de 2017. Así como el estado de riesgo que impera en la zona por las condicionantes volcánicas y de las determinantes socioeconómicas de pobreza, migración de su población que afectan en la consolidación de su población. Aunado a esto se encuentran los cambios espaciales o tipológicos que deriven de las nuevas ideologías y condiciones de vida en la transformación de la población rural a la integración de nuevos sistemas constructivos, produciendo modificación, destrucción a dichas viviendas; ya sea por la falta de conocimiento, capacitación e intervención no adecuada en estas edificaciones o por los criterios de desarrollo que no consideran la idiosincrasia de las poblaciones indígenas.

En miras a los objetivos de la Agenda 2030 y del PNUD, de ONU HABITAT, cuyas metas dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (3,6,7,11), determinan integrar la calidad de vida de los habitantes y atender a los grupos en vulnerabilidad más desprotegidos o marginados; en otorgar las condicionantes que coadyuven al mejoramiento, conservación de los sistemas medioambientales, de acuerdo a las actividades cotidianas. Así como de mejora o creación a fuentes de empleo entre sus habitantes y practicas locales económicas; aprovechando las condiciones regionales, incrementando la capacidad sostenible entre sus comunidades.

Se destacan para este planteamiento el uso y aplicación de estrategias en la formación de profesionales de la arquitectura e implementación de las tecnologías sostenibles en miras a la competitividad en materia de seguridad y resguardo: en mejora a la calidad de vida en condiciones de salud, saneamiento, energías asequible y no contaminante o destrucción a los ambientes rurales naturales; en el uso adecuado de los recursos naturales para la edificación, uso o explotación de sus recursos propios de manera no contaminante y así cumplir con los objetivos planteados.

Atendiendo primariamente a la comunidad en la determinación de acciones pertinentes a resarcir los daños, post sismo y de la evaluación de las condicionantes de seguridad, habitabilidad de Resiliencia al estado físico del edificio, de acuerdo a una estrategia planteada mediante visitas de inspección, reconocimiento y evaluación. Para ello el determinar los conceptos que integrarán a dichas acciones dentro de las estrategias de actuación se definen al considerar la pertinencia de aplicación conceptual en el estudio.

Conceptualización

El término de *Resiliencia* para Real Academia Española (R.E.A.:2017). La Establece como: "f. Capacidad de adaptación de un ser vivo frente a un agente perturbador o un estado o situación diverso". Entendiéndose a esta definición que toda acción que sobreponga su condición a los mecanismos de adaptabilidad ante procesos inesperados, en los que las capacidades de los individuos, puedan superar dicha adversidad para la mejora o superación del evento cuestionado".

Es así, que el individuo descubre más allá de la cotidianeidad establecida en los hábitos de confort y las programaciones actuales, un medio del manejo del estrés, ante una adversidad, medio o situación; en una nueva postura que emerja a condicionantes y alternativas de solución a salir adelante. En un estudio el canadiense ecologista C. S. Holling (1970) establece un termino para la *Resiliencia Ambiental* como: "La resiliencia ecológica o ambiental es la capacidad que tiene un determinado sistema para recuperar el equilibrio después de haber sufrido una perturbación. Este concepto se refiere a la capacidad de restauración de un sistema".

ONU HABITAT refiere la *Resiliencia* como un medio de protección en los avances de desarrollo territorial, planteados en los Objetivos de desarrollo Sostenible (ODS), para encarar las amenazas del cambio climático y de los desastres. Al crear la Resiliencia y asegurar que el desarrollo, se base en los riesgos, los países y las comunidades pueden protegerse contra pérdidas, a la vez que estimulan el crecimiento económico, crean empleos y medios de vida, fortalecen el acceso a la salud y educación (ONU-HABITAT 2018).

A través de la plataforma que se desarrollo en la ciudad de Cancún, México, del 22 al 26 de mayo, en la que se logró definir, ante la comunidad internacional a la reducción de riesgos de desastres fuera de Ginebra. Proveniente de la implementación del Marco internacional de Sendai para la Reducción del riesgo de desastres, adoptado por Japón en 2015, su objetivo *fue establecer los avances de riesgo y su implementación a las necesidades; en potencialidad a la exposición, vulnerabilidad y características de las amenazas.*(UNDP.2017).

En la que se menciona: Como uno de los sustentos a dichos aportes se toma como referente en el marco de la actual Agenda 2030. La aplicación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en el marco de la Nueva Agenda Urbana (ONU HABITAT 2016). Determina los componentes de inclusión a la política global en el mejoramiento de los territorios y desarrollos urbanos, en mejora a la calidad de vida y en pleno reconocimiento a integrar la Resiliencia en las ciudades o comunidades en vías de desarrollo, mejora o recuperación ante los siniestros naturales. En un esfuerzo de re construir dichas comunidades en un ambiente de seguridad resiliente, en *pos de mitigar la vulnerabilidad de la perdida de la vivienda; fortalecer las condiciones de vida de las comunidades afectadas por el sismo, a restituir las capacidades locales en su economía, cuidado al medio ambiente.*

La justificación de aplicación a estos objetivos y propuesta en nuestro quehacer docente se enfoca en la sustentación de cómo se interpreta en México el término de sostenibilidad con base

en los lineamientos de planeación del desarrollo global y nacional, dentro de los ámbitos de crecimiento de población enfocados a la mejora de calidad en planeación demográfica prospera, en la que reconoce que el potenciar los territorios excluidos en los núcleos urbanos regionales, requiere de una plena armonización al crecimiento territorial rural, en otorgar su distribución de población con relación al crecimiento demográfico en mejora a su calidad de vida.

Con relación a potencializar estos dos planes, y de otorgar la seguridad-viabilidad de ejecución de estos, que impulse la calidad de vida en los sistema urbanos regionales, se destaca en el PNP 2014–2018, que para lograrlos deberemos trabajar en mejorar la distribución territorial, en los procesos urbanos que articulen los territorios en mejora a infraestructura, cadenas productivas y focalizar las capacidades locales en producción activa. Para así generar enlaces productivos orientados a la nuevas necesidades de ordenamiento territorial que resalten del evento sismológico del pasado sismo del 19 de septiembre en la región de Tochimilco, Puebla. En la que sustenten un proceso de re organización a la recuperación, reconstrucción o urbanización de las zonas afectadas de las viviendas vernáculas de adobe determinadas como Históricas, en una dirección segura y sostenible a las nuevas condicionantes de vida que requiere la comunidad.

Para, ello crear un ambiente equilibrado de las políticas de actuación e intervención; será en el presente estudio/análisis/investigación que se fundamentarán los procesos cognitivos en el que-hacer de la enseñanza aprendizaje de nuestra postulación como docentes ante la aplicación de la Resiliencia en las actividades académicas-profesionales y de las acciones realizadas durante las acciones pos sísmicas, cuyo objetivo fungió como principal instrumento para la conceptualización y sustentación del termino sostenible o sostenibilidad. El cual se atribuye en crear un análisis hacia las propuestas específicas que conlleven a las acciones pertinentes en mejora a entender las necesidades de la población afectada, mediante la inclusión a programas de reconstrucción o rehabilitación de las edificaciones mediante el sustento de re valoración al patrimonio edificado, al crecimiento económico de la región, a través de la creación de empleos con sus habitantes, para así reducir la pobreza, desigualdad de oportunidades. Creando practicas de uso adecuado a técnicas acordes a los materiales de adobe, cuidado del medio ambiente, uso de técnicas de implementación en materiales seguros; en ideales del resguardo ante los eventos de riesgo o vulnerabilidad en ambientes seguros y sostenibles.

Con el fin de potencializar a la población en estudio, en la recuperación de sus espacios territoriales, como una evolución tendiente a implementar acciones específicas al significante Resiliencia y de la Sostenibilidad; como parte de entender los procesos de reflexión sobre acciones adecuadas al re ordenamiento territorial y recuperación del patrimonio arquitectónico; en una propuesta de recuperación e implementación en coordinación y generación a los lineamientos del Plan Nacional de Población (PNP), que conduzca en cubrir las necesidades Humana-ambiental. Por ello, el definir con los anteriores conceptos y significantes para este tema el termino Sostenibilidad, será necesario definirlo como: “una reflexión hacia las mejores condicionantes en vías del desarrollo de la sociedad participe, sea el principal actor, que precise una asociación de crecimiento mediante el desarrollo sostenible de su región, mediante la implementación de estrategias de recuperación espacial; en bienestar de sus población al recuperar su identidad tipológica; reactivación económica; en estrecha vinculación y participación comunitaria; transversal a los planes o acciones gubernamentales”.

Para este caso, la dimensión de estudio hacia la población identificada en la zona de Tochimilco se caracteriza —con una densificación población afectada a las viviendas de adobe vernáculas e históricas— como ejemplo representativo de su patrimonio arquitectónico histórico. Tras el evento sísmico destaca una afectación relevante en la pérdida total, parcial de las viviendas; en concentración a previa catalogación e identificación pos daños ocasionados por el sismo. Para ello el determinar mediante un análisis de intervención a priori, se establecieron las claves que determinaron las condiciones que propiciaron su vulnerabilidad en riesgo, así como de las acciones ideales a su intervención o estudio dentro de los lineamientos del desarrollo urbano sostenible. Luego de ser evaluadas, para aplicar propuestas a las variables que vinculen el respeto e interacción al medio ambiente, recursos humanos o naturales que se vean implicados a las políticas de ejecución en el rescate, rehabilitación o de las que deriven del estudio.

Establecidas estas condicionantes de afectación en las viviendas, su población demográfica, aspectos sociales, impacto económico y medio ambiental; se consideraron los agentes de cambios; claves para implementar los puntos sobre el desarrollo urbano sostenible, hacia la relación de cambios o transformaciones entre la población y medio ambiente, que propiciaron la aceleración en la (disgregación de materiales, de los efectos al cambio climático o alteraciones espaciales que propicien los cambios sobre los componentes o estados estructurales de materiales utilizados en las edificaciones). De las acciones de interacción humana entre el medio y de las modificaciones o intervenciones a los edificios dañados; que correlacionaran los cambios o efectos resultantes, como factor de relevancia entre la relación durante y post del evento natural y de los efectos resultantes.

Otro factor se establece en la distribución de la población, en la extensión regional de la zona de estudio de Tochimilco, a partir de la concentración, o dispersión de los edificios, en co relación de los individuos en la distribución del territorio. Considerando los efectos en incremento de la poblacional, de las modificaciones de los inmuebles ante las ideologías actuales; de la degradación ambiental, de las dinámicas de población socioeconómico, alteración ambiental, o migración poblacional.

Partiendo de los puntos anteriores, la interacción poblacional, es una de las determinantes en la relación población–ambiente, reflejo de los efectos acumulados ante el evento sísmico, y de las resultantes a ventaja o desventaja de las acciones naturales a que se vio expuesta dicha población en sus viviendas. Por ello estudiar las condicionantes de riesgo en el hábitat, bajo su distribución, influye la interacción ante estos eventos y de la población como conjunto complejo en diferentes momentos o sucesos, dentro de su localidad, en los que emerge la necesidad de desempeño ante las decisiones de actuación en localidades urbanas o rurales. De acuerdo a las necesidades dimensionales, reflejando múltiples decisiones ante el individuo, familia en desigualdad de recursos, oportunidades, apoyos, crisis que evocan de este evento en el ambiente económico, laboral, de seguridad o resguardo personal/patrimonial.

Visto así, a condicionantes endógenas, la distribución territorial ante eventos naturales por país-región; dentro de las localidades urbanas o rurales. Permea el reflejo de abordar estos temas de manera a múltiples decisiones a fin de mejorar las condiciones en el individuo; las familias, ante una clara desigualdad exponenciada ante un evento natural. Que pone en crisis a la comunidad en su aseguramiento ante el riesgo en el hábitat, pérdidas patrimoniales, en sus condicionan-

tes económicas, de los procesos políticos a las condiciones globales de desarrollo económica, ambiental, cultural inmerso en las escalas de continuo cambio.

Detectamos, que las tendencias que afectan ante estos eventos a las comunidades rurales en sus dinámicas, antepone el termino de Resiliencia en el caso de la comunidad al afrontar este evento y de los referentes a la academia; así como en identificar y abordar de manera adecuada los eventos naturales ante el riesgo al hábitat, en su dinámica de actuación propuesta de intervención demográfica ante la presión ambiental del evento; al ritmo de lentos crecimientos sobre la extensión de su territorio. Del sobre uso explotación de los recursos naturales, o cambios a sus edificaciones resultantes de las mismas condicionantes. Implementación de nuevos sistemas constructivos adicionales a los tradicionales; en la adecuación a las necesidades de uso edificatorio.

Ante esto la vulnerabilidad se aplicará como una resultante de los asentamientos humanos, expuestos ante los cambios o condicionantes en continua interacción que resulten a la generación de amenazas o impactos sobre los ambientes humanos o naturales; como un reflejo de la degradación ambiental o vulnerabilidad expuesta ante las condicionantes débiles que denoten los riesgos naturales y de la pobreza expuesta, como escenario condicionante de los mismos. (UNFPA y ONU HABITAT (2012: 11).

Por lo anterior, el crear y establecer las políticas de intervención docente en guía, propuesta o planificación ante eventos de desastres naturales en la intervención académico a propuestas para las edificaciones rurales, fija la atención hacia la reorientación y contribución de la resiliencia académica, a mejores intervenciones entre la dinámicas recientes que persiste en enmarcar la desigualdad de los territorios sociales rurales, en mejora a los lineamientos propuestos en cuatro puntos relevantes como:

- Densidad de población y uso de los recursos naturales.
- Análisis de nuevas estrategias en aplicación a los procesos de urbanización.
- Reordenamiento y uso del suelo.
- Re Asignación adecuada de asentamientos humanos en relación a la cobertura vegetal.

Que se beneficie este proceso de recuperación al espacio urbano, su población en retroalimentación a sus actividad económica en sus procesos de reactivación, adecuación al crecimiento presente y futuro. Con el fin de implementar acciones que mejoren las condicionantes de la calidad de vida, ante el crecimiento demográfico y expansión territorial que modificaran ante la demanda de estos factores: el incremento de bienes y servicios públicos o privados de los que emanen sus necesidades. Como lo establece (Berry, 2007: 3). En la implementación de la Política Urbana con una visión mundial hacia las estrategias de la Política Pública; desde sus ámbitos generales o sociales hacia lo particular.

De acuerdo al punto 3 sobre Repuestas de política Pública a la Dinámica Demográfica Territorial y el Desarrollo Sostenible (2015). Establece: que el camino hacia la sostenibilidad es donde se pueda aplicar los procesos de sustentación al desarrollo urbano en rescate de las vivienda vulnerables, no basará la política sobre la población misma, sino de políticas que se dirijan a una serie de elementos que contribuyan al bienestar de su población.

Un elemento esencial es que todas las políticas sectoriales deben incorporar la dinámica de la población en sus acciones. Una planeación activa de este tipo debe incluir un uso sistemático de la información sobre la dinámica demográfica y sobre sus proyecciones en el mediano y largo plazo a nivel nacional, estatal y micro regional. La actual dinámica y los posibles escenarios del cambio demográfico deben de tomarse en cuenta en las estrategias de desarrollo rurales, urbanas y nacionales, así como en los planes sectoriales de desarrollo de infraestructura y servicios (UNFPA, 2012: 12).

El determinar y planificar la recuperación de estas viviendas, procede a priorizar la preservación del medio ambiente mediante la aplicación de alternativas a la planificación territorial, incorporación de infraestructura urbana equilibrada entre el desarrollo urbano y de la protección del medio ambiente; en una actuación equilibrada, consiente adaptado a los subsistemas urbanos rurales en constante vinculación entre los variados asentamientos de distintos tamaños, características. Que otorguen a la generación de nuevas ciudades con la capacidad de desarrollo ante el manejo de los recursos naturales, del uso o explotación del suelo; para la siembra o desarrollo urbano, al mismo tiempo que permita un crecimiento y recuperación del tejido urbano de la comunidad de forma denotativa y alternativa al desarrollo regional desde la visión micro regional, Aguilar (2014: 217). Establece para estos caso aplicar "La estrategia de mitigación de la vulnerabilidad de la población ante desastres asociados a fenómenos naturales deben contribuir a estimular la conservación del ambiente y uso sostenible de los recursos naturales en todos los centros de la población para reducir la vulnerabilidad ante situaciones de riesgo y desastre.



Imagen 1. Tochimilco. Viviendas históricas que contienen viviendas vernáculas en su interior. Fuente: Plano modificado del H. Ayuntamiento del Municipio de Tochimilco, (2018).

En nuestro caso la zona de Tochimilco, Puebla, está expuesta a una serie de fenómenos naturales: el posible riesgo de erupciones volcánicas, temores, sismos por situarse en la región centro del país, poniendo en riesgo la integridad de sus habitantes, así como de las repercusiones económicas, y de las que deriven de estos entre la población y el medio ambiente (Imagen 1).

La vulnerabilidad de la vivienda vernácula e histórica en Tochimilco

La vulnerabilidad de los edificios de los centros históricos construidos con adobe, se manifiesta en los terremotos pues son gravemente afectados por eventos sísmicos de magnitudes intermedias y altas (Asociación Colombiana de ingeniería sísmica-AIS, 2004: 3). Sin embargo, no es la única causa del deterioro pues las condiciones climatológicas intensifican los daños de los edificios con el sismo y presentan graves afectaciones.

Esta situación se evidenció en el centro histórico de la ciudad de Puebla y en muchos de sus municipios como Tochimilco, una región importante por su ubicación con acceso a las principales carreteras que distribuyen hacia otros estados de la República con riqueza cultural y natural.

Tochimilco se distribuye en zonas planas o en pequeños valles inmersos en grandes lomeríos, y en algunas zonas se encuentran construidas viviendas en grandes pendientes. Tiene una superficie de 233.45 kilómetros cuadrados que lo ubica en el lugar 48 con respecto a los demás Municipios del Estado, región en la cual predomina la zona rural, pues de 24 localidades, sólo 3 son urbanas. Es una zona básicamente agrícola (Gobierno del Estado de Puebla, 2009), con una zona urbana en crecimiento. El uso del suelo, Agricultura (44%) y zona urbana (3%). Vegetación, Bosque (43%), área sin vegetación aparente (4%), pastizal (3%) y selva (3%). (Gobierno del Estado de Puebla, 2009). Tochimilco es un Municipio que pertenece a la cuenca más importante del Estado de Puebla, el Río Atoyac, se ubica en zona de riesgo por su cercanía al parque nacional Iztaccihuatl-Popocatepetl; una de las primeras áreas naturales protegidas por el gobierno de México. Está ubicado sobre rocas basálticas y areniscas con una permeabilidad de media a alta, esas rocas son porosas o muy fracturadas, son suelos poco resistentes (Gobierno del Estado de Puebla, Secretaría General de Gobierno, 2014: 41).

Sin embargo, Tochimilco es una población con agrupaciones de viviendas familiares, donde la casa principal se ubica al frente y las secundarias alrededor de un patio. Durante las visitas a Tochimilco se pudo acceder a algunas viviendas donde la casa principal es un edificio histórico o un edificio de los últimos 20 años y las viviendas interiores son vernáculas o viviendas nuevas con el tipo vernáculo alrededor del patio. Además, por la inseguridad que siente la población por los constantes movimientos del volcán y los sismos, los habitantes "refuerzan" sus viviendas con cadenas, castillos y losas de concreto o construyendo nuevas viviendas cuadrados, rectangulares o irregulares por la topografía del terreno, replicando la configuración espacial del conjunto anterior y la forma de la vivienda.

Por otra parte, las viviendas vernáculas se conservan por su eficiencia constructiva, pues durante los sismos del 2017 en este tipo los daños fueron menores en este tipo de viviendas, no así en las viviendas históricas. Los daños de las viviendas vernáculas fueron rápidamente solucionados porque los materiales de construcción son de la región y se encuentran a su disposición. En este sentido la población y la vivienda vernácula en Tochimilco, tiene la capacidad de recuperarse frente a los eventos naturales, sociales y políticos que afectan a su región por su gran cohesión comunitaria que les permite sobreponerse a situaciones traumáticas como los sismos.

Esto no sucede con las viviendas históricas pues a más de un año del sismo se muestran más dañadas por la acción de los elementos naturales, pues se dejaron olvidadas a pesar de que algunas están catalogadas por el INHA como patrimonio histórico; otras fueron intervenidas sin supervisión perdiendo su carácter patrimonial.

Por lo anterior se puede afirmar que las acciones del hombre son tan destructivas como las acciones de la naturaleza por lo cual se clasifican las causas del deterioro del adobe en las causas sociales o antrópicas y naturales o medioambientales (Martínez, Martín, & Caro, 2003). Dentro de las causas antrópicas se ubican el concepto de modernidad, el vandalismo, la sobre explotación de la estructura, accidentes y falta de mantenimiento. En cuanto a las causas ambientales se tienen las causas climáticas (temperatura, agua, viento y hielo), sismos, los contaminantes atmosféricos y sus efectos biológicos.

El concepto de modernidad de los habitantes se refiere a que las personas migran a otras poblaciones o países encuentran otros tipos de arquitectura y modifican o destruyen las viviendas vernáculas e históricas de adobe de su lugar de origen. Esto ya está sucediendo en Tochimilco, principalmente por los medios de comunicación y los programas de vivienda que para cubrir el déficit de vivienda utiliza nuevos materiales. Por otra parte, la sobreexplotación de la estructura se manifiesta en construcciones que se están modificando para tener comercio en planta baja y vivienda en planta alta, sin embargo se colocan elementos de concreto armado para reforzar a la estructura.

En cuanto al vandalismo es poco frecuente en Tochimilco pues es una población indígena con fuertes lazos familiares y hacia su comunidad y no existe exclusión social (Jordi, 2009: 4-5). Sin embargo en los últimos años se enfrentan a la delincuencia de grupos ajenos a la comunidad que están deteriorando la tranquilidad de Tochimilco y por consiguiente favorece la permanencia de los espacios cerrados y la composición espacial tradicional de conjuntos de vivienda.

El problema más grave que se presenta en las viviendas de Tochimilco es la falta de mantenimiento que provoca el deterioro de los materiales y la posterior desaparición de las viviendas. Cabe destacar que la combinación de las sales solubles, el viento y el agua, son altamente destructivas, sin embargo no se le da la suficiente importancia pues cada uno de los fenómenos se observan de forma aislada.

La temperatura es un factor que complica lo anterior pues el agua que penetra en el adobe queda atrapada y con el descenso de la temperatura, se congela y fisura el material; es decir, los cambios bruscos de temperatura aceleran el proceso de desintegración del adobe. Esto se debe a que el frío permite la separación del acabado del muro o del mortero que une las piezas pues se

utilizan materiales que tienen niveles bajos de conductibilidad térmica con respecto al adobe y es en ese momento en que se produce la separación de las piezas y fisuras en el adobe.

En cuanto a las sales solubles pueden ser de diferentes orígenes, ya sea porque existen en los materiales de los morteros, materiales utilizados en las intervenciones, la lluvia ácida o de las partículas depositadas por el viento. Todos estos factores permiten la destrucción de los edificios donde la naturaleza y las buenas prácticas constructivas juegan un papel fundamental.

Las principales causas naturales de su deterioro son la humedad, los sismos y la falta de mantenimiento de los edificios, todos estos factores contribuyen a la destrucción o modificación de las viviendas. Estas causas favorecieron los graves daños de las viviendas antes, durante y después del sismo del 19 de septiembre del 2017.

Durante las semanas anteriores al sismo, las condiciones naturales en Tochimilco fueron adversas para la población y las viviendas por las lluvias con intensidad de media a alta; estas condiciones fueron modificadas por los frentes fríos y los huracanes Irma, José y Katia que entraron a Puebla como tormenta tropical en categoría uno y a Tochimilco como una perturbación tropical (SEGOB, 2017).

La precipitación pluvial humedeció a los materiales de las viviendas, produciendo el fenómeno de arenización, desmoronando y debilitando a la mampostería de adobe por lo cual es importante tomarla en cuenta sobre de los resultados del sismo del 19 de septiembre. Según CONAGUA (2017), se sumó a estas condiciones la entrada del frente frío número 2 fueron los días 10, 11 y 12 de septiembre con temperaturas de 23°C y 11°C; 25°C y 7°C y 26°C y 7°C respectivamente y se intensificó la humedad.

También se debe considerar los constantes sismos volcánicos del volcán Popocatepetl que manifiesta magnitudes pequeñas y movimientos de la tierra rápidos (Gutiérrez, 2014: 137). La ceniza volcánica permanece en la atmósfera durante semanas o años y en poblaciones como Tochimilco se acumula en los techos que pueden provocar su colapso, sobre todo en techos planos o techos con inclinaciones menores a 20° o en estructuras de mala calidad (Martínez Bringas & Gómez Vázquez, 2006: 168).

El viento esparce esa ceniza volcánica a grandes superficies (Piralla, 2002: 217), el sol y el frío contribuyen al cambio de dimensiones del material provocando su agrietamiento, la formación de costras que contienen sales solubles y favoreciendo la biodegradación. Ramírez (2011), establece que la permanencia de las construcciones de adobe se ven amenazadas por el agua, el viento, los efectos sísmicos, el ataque de animales, el crecimiento de flora silvestre y la incompatibilidad con materiales como el concreto y el acero principalmente (Ramírez, 2011: 36).

Por otra parte, las propiedades mecánicas de los materiales tienen un alto grado de dispersión y aunado a las condiciones climatológicas se incrementan la vulnerabilidad de los edificios con problemas de inestabilidad progresiva por la falta de mantenimiento. También los edificios son modificados, cambiando el comportamiento del edificio o debilitando sus elementos como abrir ventanas o cambiando los materiales originales (De la Torre Rangel, López Vázquez, Salazar Hernández, & Roldán Cabrera, 2004: 2).

Cabe destacar que los edificios de adobe son vulnerables ante los sismos porque su sistema estructural es de "gravedad", sufriendo esfuerzos de compresión a los elementos verticales. Además que las características de los materiales no son suficientemente resistentes para soportar los esfuerzos de tensión y de cortante. La construcción de los edificios es de mamposterías de grandes espesores sin refuerzo, con morteros pobres y en muchas ocasiones con mamposterías heterogéneas con un alto grado de dispersión (De la Torre Rangel, López Vázquez, Salazar Hernández, & Roldán Cabrera, 2004: 2).

Los problemas comunes de los edificios en Tochimilco es la calidad de los materiales como el adobe, la forma rectangular y no cuadrados ya que estos últimos resisten más, la falta de cuatraperreo de los adobes y el amarre del material en las esquinas. La cubierta muy pesada o sin aleros, la humedad provoca el debilitamiento del muro y el peso de la cubierta incrementa la dimensión de esas fisuras. También existen otros problemas en las edificaciones de Tochimilco como las perforaciones en el muro para contener las vigas que no son sustituidas, vanos en el muro, crujías muy largas, altas o en forma de L, sobre todo en las esquinas de las manzanas.

Las viviendas vernáculas en Tochimilco en el sismo del 19 de septiembre del 2017 tuvieron daños menores, pero en las viviendas de las juntas auxiliares si fueron graves, a causa de que muchas edificaciones carecían de cimentación o no era suficiente para sostener la construcción. Sin embargo, los edificios más dañados fueron los edificios del centro histórico pues durante su vida útil acumularon patologías y la falta de mantenimiento, generaron daños graves.

Las fallas más comunes que se observaron en las viviendas históricas de adobe en el sismo del 19 de septiembre del 2017 son las siguientes:

- Flexión perpendicular al plano del muro. Agrietamiento horizontal en la base o a una altura intermedia y agrietamientos verticales adicionales. Esto se presenta frecuentemente en muros largos.
- Falla por flexión perpendicular al plano del muro con agrietamiento vertical en la zona central. Agrietamiento diagonal que constituye el mecanismo de falla y fisuración en la parte superior.
- Falla por flexión perpendicular al plano en las esquinas no confinadas de muros sueltos, o en esquinas no conectadas efectivamente con los muros transversales.
- Flexión perpendicular al plano del muro. Agrietamiento horizontal en la base o a una altura intermedia y agrietamientos verticales adicionales. Esto se presenta frecuentemente en muros largos o en dinteles de puertas y ventanas.
- Caída de la cubierta hacia el interior de la vivienda, por encontrarse mal apoyada sobre los muros. Se genera una falla en la zona superior de los muros.

En julio del 2018, se hizo un recorrido a la zona más afectada y se pudo observar que las condiciones de los edificios son peores, pues las acciones del medio ambiente sobre el adobe son más evidentes. También, existen edificios cuyas intervenciones han destruido a la vivienda y en otros casos las viviendas por falta de recursos económicos y de apoyo por parte del Estado, se están deteriorando a pesar de estar catalogados por INHA como patrimonio.

La participación universitaria

Por otra parte las Universidades como La Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, La Universidad Iberoamericana y la Universidad de las Américas crearon brigadas de ayuda y están trabajando en Tochimilco para dotar de vivienda y asesorar en la construcción de nuevas viviendas; así como la Universidad Nacional Autónoma de México, está apoyando en la reconstrucción de los templos, sobre todo del Templo y ex convento de la Asunción, de Nuestra Señora, patrimonio cultural de la humanidad desde 1994 y parte de la ruta de los monasterios del siglo XVI.

Todas estas acciones indican que el interés de los arquitectos en zonas de riesgo como Tochimilco ha generado aportaciones a estas zonas vulnerables; sin embargo, en la mayoría de los casos se refiere a vivienda nueva sin considerar la tradición constructiva de la población, pues se introducen conceptos de desarrollo ajenos a la visión del propio habitante de las comunidades urbanas y rurales en zonas de riesgo.

Es de suma importancia, resaltar en la BUAP los procesos de gestión para preparar, formular y determinar las acciones pertinentes de apoyo de organización, instrucción y supervisión de las brigadas, para el trabajo de campo por parte de los profesionales de la Arquitectura. La participación de la institución se logró con la movilización de grupos de alumnos y docentes que colaboraron desinteresadamente para ayudar a poblaciones afectadas. Esto se logró con la sensibilización sobre el problema de los sismos en las por parte de los maestros, como parte del desempeño docente e institucional y como parte del proceso enseñanza–aprendizaje.

En ese proceso anterior al sismo, se logró asesorar-preparar a los alumnos en la evaluación de condiciones de riesgo, levantamientos, y asesoría básica en identificación de elementos estructurales, de materiales propios de la región; ante estos eventos, en un ambiente de competencia proactiva para resolver de forma técnica y humanista.

Esto permitió que en los momentos posteriores al sismo se formaran brigadas cuya objetivo principal fue el de apoyar a las poblaciones afectadas, dentro de la profesión de arquitecto para salvaguardar la seguridad de los pobladores de las diferentes comunidades de forma ética, pertinente y segura. Además sirvió de un apoyo emocional, pues las personas pudieron expresar sus preocupaciones y el terror que les produjo el terremoto y que afectó la vida en su comunidad; sirviendo como una catarsis que les permitió sobreponerse y entender las precauciones que deben tener en el futuro para proteger sus vidas.

Conclusiones

Ante dichos sucesos expuestos, la resiliencia aplica como un proceso de adaptabilidad ante los efectos derivados de los fenómenos naturales, el cambio climático; así de los producidos por las malas prácticas o negligencias de acciones de ejecución constructiva en el cambio de uso o modificación de las edificaciones de vivienda de adobe.

En otro sentido, es importante retomar y fortalecer las investigaciones previas a este evento, sustentar, recopilar y diseñar estrategias de registro, resguardo de información, así como de planificación en crear el conocimiento de adaptabilidad y resiliencia ante el aprendizaje de los procesos cognoscitivos en el alumnado; a partir de dichos eventos naturales.

Sobresale la oportuna acción en el campo, frente a la demanda de la prioridad social; que propiciaron la valoración, diagnóstico asertivo; para la recuperación y resguardo del patrimonio vernáculo e histórico; como un referente sub regional para la zona de Tochimilco, Puebla. En mira se ubica el modelo territorial, hacia la producción histórica edificada de viviendas representativas a ejercer una política Asertiva de aplicación a los procesos de desarrollo urbano sostenible en aras de integración equilibrada entre los elementos de crecimiento demográfico poblacional y del manejo de materiales, recursos o cuidado del medio ambiente.

Siendo estos, los principales elementos en dirigir las acciones de recuperación ante los procesos de rescate e intervención, que nos conlleven a definir el reconocimiento de la en plena recuperación y conservación, ya que está en proceso de desaparición por causas antrópicas y climatológicas o medioambientales. En el análisis sobresalen las causas medioambientales que se relacionan, con las causas biológicas y antrópicas formando un círculo vicioso por la falta de mantenimiento promueve la violencia, los deseos de la población por tener viviendas modernas y resistentes, que las alteran visible y exponencialmente. Las condiciones medioambientales como la lluvia, el viento, el sol, los sismos y las temperaturas afectan gravemente a las construcciones de adobe y la falta de mantenimiento, todo esto provoca el detrimento en la habitabilidad del espacio y en la imagen urbana.

Ante ello los programas de vivienda no favorecen al mantenimiento de viviendas existentes lo que provoca el deterioro del inmueble y de la calidad de vida de los habitantes de zonas marginadas como es el caso de Tochimilco. La migración en Tochimilco permite la supervivencia de la agricultura y el mantenimiento de las viviendas, pero también la búsqueda de nuevos modelos de vivienda y el menosprecio de los mismos habitantes sobre su vivienda de adobe. La falta de recursos para el rescate de las viviendas históricas ha permitido en Tochimilco la pérdida de su patrimonio cultural y arquitectónico.

Dichas variables se establecen en las determinantes a integrar la Resiliencia en programas de acciones emergentes de concientización, recuperación de la identidad de la comunidad a estos edificaciones representativos y en los procesos de enseñanza–aprendizaje, para el alumnado, donde el papel docente exige comprometer el reconocimiento de las causas y efectos, la mi-

gración o disminución de la población, y de los efectos de cambio hacia el uso–reconocimiento, valoración del Patrimonio: en causa-efecto a la pérdida de la vivienda vernácula; y de la obvia práctica irregular en la ejecución de intervención, creación a nuevas viviendas que no se adaptan a las condiciones ambientales, uso de tecnologías adecuadas al contexto dentro de las comunidades rurales.

Siendo esta una gran oportunidad de parte de las instituciones de educación superior, en tratar de reducir las consecuencias de manera puntual asertiva, en la dirección de aprendizaje, cuya posibilidad sea reconocer e implementar acciones que dirijan la posibilidad de abordar los daños recurrentes o anteponer los riesgos al resguardo patrimonial e integridad de su población. En justificación al progreso, sin ejercerlo de manera errónea, proponiendo alternativas que permitan una reducción en el impacto ambiental, en la visión de la integración de manejo de recursos materiales, humanos y tecnológicos en miras de crecimiento urbano adecuado en las comunidades rurales, dentro de los desarrollos regionales.

En cuanto a la formación académica–profesional, el docente dirigirá al alumno con la visión de concientizar, formular y establecer de forma técnica profesional asentamientos seguros, acordes a las condiciones ambientales en equilibrio con el uso de los materiales propios de la región o edificaciones seguras ante su vulnerabilidad del riesgo, en la disposición adecuada de las técnicas a uso en situaciones específicas; con un desempeño racional, considerando el atender las causas que permiten la vulnerabilidad.

La resiliencia en los procesos de aprendizaje, dirige la atención responsable dentro de su complejidad, a las condicionantes territoriales, económicas, geográficas, de planificación urbana; así como de los contextos sociales en pos de fortalecer profesionales vinculados al quehacer social, en respuesta ante las situaciones de riesgos y eventos naturales.

EDUCACIÓN

La formación de los arquitectos frente a las situaciones de riesgo



Cómo buscamos en la UNAM formar arquitectos para enfrentar las situaciones de riesgo



Jorge Arturo Sánchez Careno

Facultad de Arquitectura, UNAM

Resumen

El siguiente texto se plantean las estrategias para enseñar a los arquitectos en formación cómo enfrentarse a las situaciones de riesgo. Primero se planteará qué se entiende por riesgo, para después pasar a la enseñanza de la gestión de riesgos, pues el profesional de la Arquitectura, igual que cualquier otro del área de negocios —en este caso alidimos a la industria de la construcción— desarrollará su labor bajo un alto número de términos de incertidumbre.

Palabras clave: riesgo, formación, enseñanza, prevención.

Introducción

Nuestro país, México, dadas las características de su territorio, está expuesto a diferentes situaciones de riesgo, ya sean de carácter natural o generadas por el propio hombre y su interactuar con el hábitat. Una situación de riesgo involucra hechos o acciones que pueden ocasionar daños físicos o psicológicos, no importando su clasificación o enfoque de estudio, éste siempre representa un gravamen para la sociedad.

Según el DRAE, la palabra riesgo viene del árabe *rizq* (lo que depara la providencia) a través del italiano *rischio* (Real Academia Española, 2014). Pero según Corominas, riesgo tiene la misma etimología que risco (peñasco alto). Los orígenes de la palabra riesgo se remontan al latín *resecare*. El significado original de risco es apuntar con una piedra, (del latín *re-tras*, y *secare* cortar) (Corominas, 1973). De aquí el sentido del peligro para los marineros que tenían que navegar alrededor de peligrosas piedras afiladas (Corominas, 1973). Los símbolos chinos para la palabra riesgo son:

危机, que significan, en el caso del primer símbolo *peligro*, mientras que el segundo símbolo significa *oportunidad*. Por lo tanto, el riesgo es la mezcla de peligro y oportunidades. Sin embargo, el riesgo es un proceso inevitable de los procesos de toma de decisiones (López Ortiz, 2004).

Definiciones de riesgo

Existen diversas definiciones sobre las situaciones de riesgo que nos permitirán aplicar un enfoque dirigido a su administración. Esteva Fischer (1994: 2) las define así:

- Incertidumbre de que un suceso pueda ocurrir.
- Acontecimiento futuro, posible e incierto de naturaleza objetiva, cuya realización o sinie- tro causa un daño concreto.

- Posibilidad de ocurrencia de un suceso fortuito que puede ser o no imprevisto, súbito y violento y producir daño o pérdida en las personas, bienes, animales o cosas en las que se presenta.
- Grado de probabilidad de pérdida.
- Probabilidad de que un suceso ocurra y provoque pérdidas a una persona física o moral en sus personas o bienes.
- Exposición a determinada eventualidad económica desfavorable.
- Amenaza de contingencia dañosa.

Estas definiciones conceptúan al riesgo como un evento perjudicial, ya sea progresivo o súbito, que ocurre en forma inesperada y repentina. Esta situación es la esencia de estudio de la administración de riesgos.

Esteva define a la Administración de Riesgos como: “la disciplina que combina los recursos financieros, humanos, materiales y técnicos de la empresa, para identificar y evaluar los riesgos potenciales y decidir cómo manejarlos con la combinación óptima de costo-efectividad” (1994: 3).

Ahora bien, ante una situación de riesgo, siempre existirá una falta de certidumbre de su ocurrencia, ya que por lo general solamente tenemos conocimiento de ciertos aspectos acerca del fenómeno y sus efectos. Esto significa que siempre existirá un alto grado de duda en cuanto a los posibles resultados de una determinada situación aleatoria así como de sus resultados. Es decir, existirá incertidumbre.

Podemos decir que la incertidumbre consiste en el grado de duda que se puede tener en cuanto a predecir cuál de los posibles resultados ocurrirá. Si bien, en apariencia, los términos riesgo e incertidumbre son muy parecidos en incluyen el factor de desconocimiento real frente a una eventualidad, el riesgo visto desde el enfoque de su administración implica sólo aquellos hechos que puedan provocar una pérdida.

Administración del riesgo

La Administración de Riesgos nació en los Estados Unidos de Norteamérica, cuando los compradores de seguros solucionaban parcialmente los riesgos a través del financiamiento de las pérdidas que se presentaban en sus proyectos, en virtud de la existencia de contingencias no transferibles a las instituciones de seguros. Así, se inició un proceso orientado a la investigación de las situaciones de riesgo que trataba de definir su naturaleza, terminología, componentes y selección de herramientas para poder enfrentarlo con eficacia.

Al igual que cualquier área de negocio, la industria de la construcción se desarrolla bajo un buen número de términos de incertidumbre. Esto implica que el riesgo se convierta en una característica inherente de los proyectos, que debe ser abordada de una forma sistemática para evitar

que se convierta en un lastre a la viabilidad de los proyectos que se pretendan emprender o se estén atacando, y se logre su consumación con suficientes garantías de éxito.

Las características inherentes de los grandes proyectos públicos o privados ya sean de arquitectura y/o edificación, conllevan a una definición compleja del riesgo dado que:

- Son muchos los agentes que intervienen a lo largo del ciclo de vida del proyecto, respondiendo cada uno a unos intereses singulares que han de conciliarse en todo momento, con objeto de que no sean incompatibles con los propios del proyecto, normalmente formulados en términos de calidad, precio y plazo (Akintoye-Macleod, 1997: 31-38).
- Los proyectos arquitectónicos son únicos, tanto en su concepción y posterior materialización, ya que se desarrollan en entornos con unas condiciones que nunca son iguales.
- El desarrollo de estos proyectos, que normalmente poseen dimensiones espacio-temporales, económicas y sociales que implican la movilización de grandes recursos, por ende, conllevan riesgos considerables.

Todos los proyectos son riesgosos, ya que, como antes se mencionó, son emprendimientos únicos con diferentes grados de complejidad, que tienen como objetivo ofrecer beneficios. Se enfocan en esto dentro de un contexto de restricciones y suposiciones al tiempo que responden a las expectativas de los interesados, las que pueden ser contradictorias y cambiantes. Las organizaciones deben elegir enfrentar el riesgo del proyecto de una manera controlada e intencional para crear valor equilibrando al mismo tiempo el riesgo y la recompensa (Project Management Institute, 2017: 397).

El Project Management Institute (PMI) afirma que:

“La Administración o Gestión de los Riesgos de un Proyecto tiene como objetivo identificar y gestionar los riesgos que no estén contemplados en los demás procesos de la Gerencia de Proyectos. Cuando no se manejan, estos riesgos tienen el potencial de hacer que el proyecto se desvíe del plan y no logre los objetivos definidos para el mismo. En consecuencia, la efectividad de la Gestión de los Riesgos del Proyecto está directamente relacionada con su posible éxito” o fracaso (Project Management Institute, 2017: 398).

Diferentes autores afirman, al igual que el PMI que entre las consideraciones a tomar en cuenta, es la vinculación entre el riesgo y las variables de costo, plazo, seguridad (en el más amplio sentido) y la seguridad (Vaughan, 1997: 401).

El PMI, al evaluar la Administración de los Riesgos que pueden surgir durante la ejecución de un proyecto, describe en forma gráfica el desarrollo de esta gestión (Ver Figura 1).

Al establecer una línea de tiempo equivalente al desarrollo del ciclo de vida del proyecto, se podrán identificar una serie de riesgos, que podrán tener una mayor o menor probabilidad de ocurrencia y cuyas consecuencias podrán tener mayor o menor impacto en cada uno de los objetivos del proyecto. Esto nos permitirá adoptar acciones preventivas y favorables. En función del momento en que éstas se tomen, las implicaciones de recursos podrán ser unas u otras. Las

oportunidades aprovechadas pueden conducir a beneficios tales como la reducción de tiempo y costo, mejora en el desempeño o buena reputación

En cualquiera de los casos, y bajo un enfoque sistémico, la gestión del riesgo debe de aportar al proyecto un valor agregado, que permitirá identificar y asignar el riesgo que pudiera presentarse a cada una de las etapas y/o conceptos del desarrollo de éste, considerando siempre la continuidad de todas sus etapas.

Tipos de riesgo

Podemos afirmar que el riesgo existe en dos niveles dentro de cada proyecto. Cada proyecto presenta riesgos individuales que pueden afectar la consecución de los objetivos de éste. También es importante tener en cuenta el grado de riesgo de la totalidad del proyecto, el que surge de la combinación de los riesgos individuales del proyecto y otras fuentes de incertidumbre. Los procesos de Gestión de los Riesgos del Proyecto abordan ambos niveles de riesgo en los proyectos, y estos se definen de la siguiente manera:

- **Riesgo individual** del proyecto es un evento o condición incierta que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos del proyecto.
- **Riesgo general** del proyecto es el efecto de la incertidumbre sobre el proyecto en su conjunto, proveniente de todas las fuentes de incertidumbre incluidos riesgos individuales, que representa la exposición de los interesados a las implicancias de las variaciones en el resultado del proyecto, tanto positivas como negativas (Project Management Institute, 2017: 397).

Las situaciones de riesgo seguirán surgiendo durante la vida del proyecto, por lo que los procesos de Gestión de los Riesgos del Proyecto deben llevarse a cabo de manera iterativa. El riesgo es abordado inicialmente durante la planificación del proyecto mediante la configuración de la estrategia del mismo. El riesgo también debe ser controlado y gestionado a medida que avanza el proyecto a fin de asegurar que éste vaya por buen camino y se atiendan los riesgos emergentes. Los umbrales de riesgo expresan el grado de variación aceptable en torno a un objetivo del proyecto. Son establecidos explícitamente, comunicados al equipo participante y reflejados en las definiciones de los niveles de impacto de riesgo (Figura 2).

El enfoque de la gestión de los riesgos del proyecto se está ampliando a fin de asegurar que se consideren todos los tipos de riesgo, y que los riesgos del proyecto sean entendidos en un contexto más amplio. Las tendencias y prácticas emergentes incluyen, entre otras:

- **Riesgos no relacionados con eventos.** Los cuales necesitan ser identificados y gestionados. Hay dos tipos principales de riesgos no relacionados con eventos:
 - **Riesgos de variabilidad.** Existe incertidumbre acerca de algunas características clave de un evento planificado, una actividad o una decisión y que pueden ser abordados mediante el análisis de Monte Carlo.

Descripción General de la gestión de los Riesgos del Proyecto

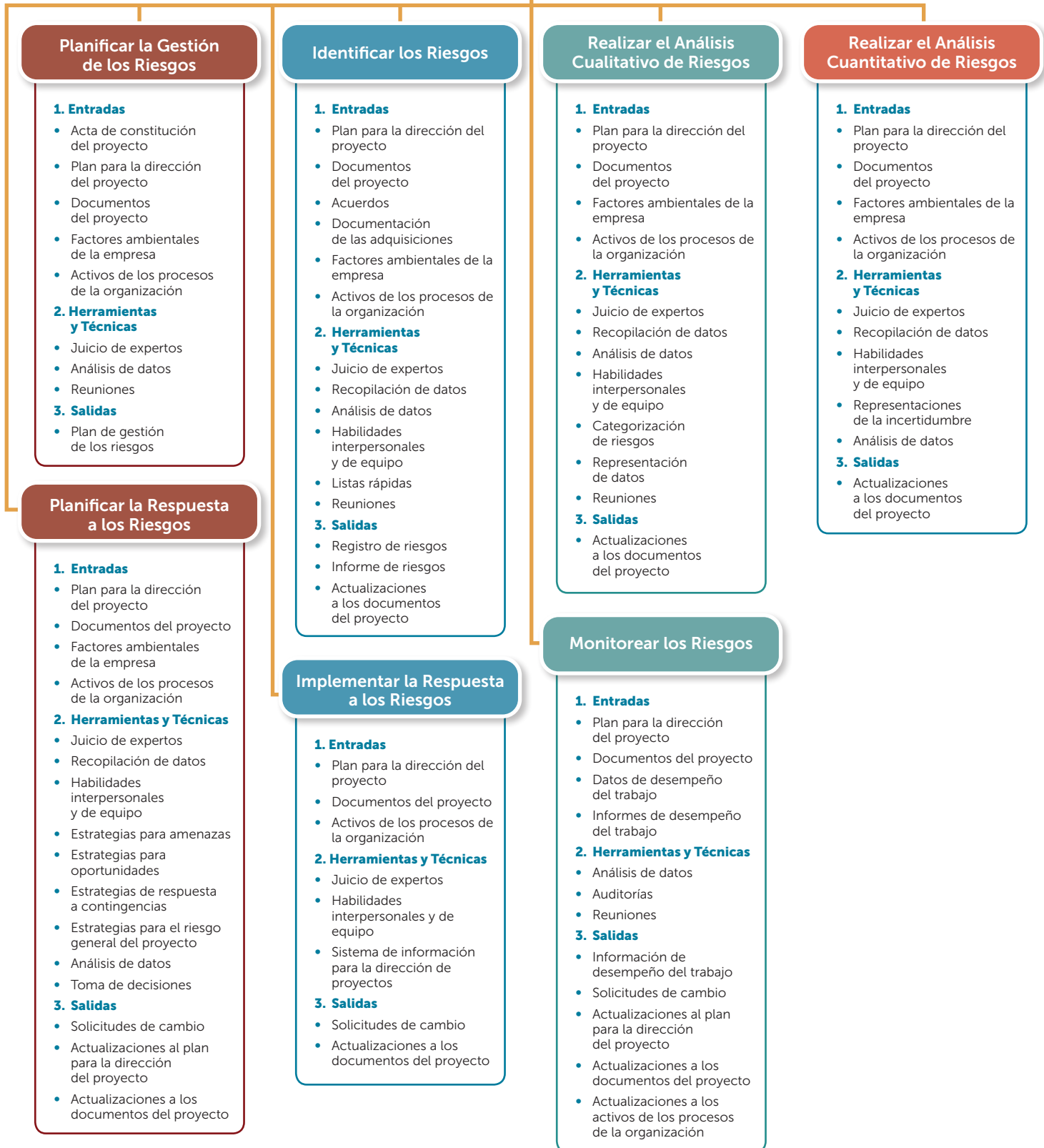


Figura 1. Descripción General de la Gestión de los Riesgos del Proyecto . Fuente: Project Management Institute, 2017: 401.

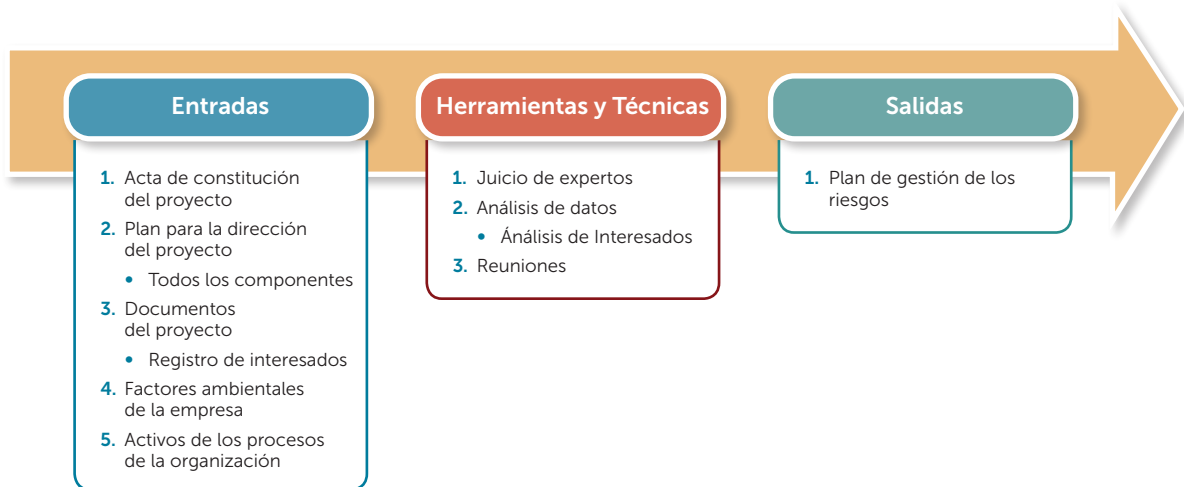


Figura 2. Planificar la Gestión de los Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas. Fuente: Project Management Institute, 2017: 401).

- **Riesgo de ambigüedad.** Existe incertidumbre acerca de lo que podría suceder en el futuro, y son gestionados mediante la obtención de aportes por parte de expertos externos o mediante estudios comparativos con mejores prácticas.
- **Capacidad de recuperación del proyecto.** Los riesgos emergentes pueden afrontarse mediante el desarrollo de la capacidad de recuperación del proyecto. Esto requiere que cada proyecto tenga:
 - **El nivel correcto de contingencia del presupuesto y del cronograma.** Además de un presupuesto de riesgo específico para los riesgos conocidos.
 - **Procesos de proyecto flexibles.** Manteniendo la orientación general hacia las metas del proyecto, incluyendo una robusta gestión del cambio.
 - **Un equipo de proyecto empoderado.** Que tenga objetivos claros y que sea de confianza para ejecutar el trabajo dentro de los límites acordados.
 - **Revisión frecuente de los signos de alerta temprana.** Con el fin de identificar los riesgos emergentes lo más pronto posible.
 - **Aportes claros por parte de los interesados.** Con el fin de determinar donde el alcance o la estrategia del proyecto puedan ser ajustados en respuesta a los riesgos emergentes.
- **Gestión integrada de los riesgos.** Los proyectos existen en un contexto organizacional y pueden formar parte de un programa o de un portafolio. El riesgo existe en cada uno de estos niveles, y los riesgos deben ser asignados y gestionados en el nivel apropiado. Un enfoque coordinado garantiza la alineación y la coherencia en el modo en que el riesgo es gestionado a través de todos los niveles (Project Management Institute, 2017: 397-399).

Los riesgos en la construcción

El sector de la construcción, al igual que en cualquier otro sector de negocios, se desarrolla bajo condiciones de incertidumbre y, por tanto, aparecen riesgos a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.

Diversos autores, además del PMI, han analizado a fondo la identificación, análisis y evaluación de las situaciones de riesgo en la construcción, tratando la mayoría de ellos de establecer un ranking que permita focalizar los principales esfuerzos a adoptar en la búsqueda de conseguir los objetivos del proyecto. Todos ellos abordan el análisis del riesgo en los proyectos teniendo presente la percepción de éstos desde las distintas ópticas que los definen: propietarios, diseñadores y contratistas (Martínez Montes *et al.*, 2012: 7-14).

Martínez, Moreno y Rubio realizaron “un estudio detallado de trabajos previos (ocho) sobre los principales riesgos asociados al sector de la construcción en localizaciones muy distintas (EUA, UEA, China, Hong Kong, Taiwán, Singapur, Rusia y Kuwait) [donde] se puede concluir que éstos son función del entorno geográfico, político, económico y sociocultural en donde se desarrollan los proyectos” (Martínez Montes *et al.*, 2012: 9). Con la información obtenida, generaron una tabla similar a la siguiente, en la que destacaron los principales riesgos que se presentan en los proyectos de arquitectura y edificación; es decir, en la industria de la construcción. De estos datos se pudo derivar su tipo, frecuencia y clasificación (*ranking*) en cuanto a su importancia. Es importante señalar que los autores encontraron que “existen determinados riesgos que están presentes en la totalidad de los estudios” (Martínez Montes *et al.*, 2012: 9).

Riesgo	Veces entre los cinco primeros	Clasificación (Ranking)
Errores o falta de definición en el proyecto	7	2
Cambios solicitados por el propietario durante el proceso constructivo	3	5
Inflación o cambios en los precios unitarios	5	3
Fallas o defectos de calidad	2	5
Subcontratistas o mano de obra no calificada	2	5
No disponibilidad de materiales y/o suministros inadecuados	2	5
Programa de ejecución y/o plazos no acordes con las posibilidades reales del proyecto	5	3
Intervenciones inapropiadas por parte del propietario durante el proceso constructivo	2	5
Retrasos en tomas de decisiones a lo largo del proceso	8	1
Inseguridad jurídica por indefiniciones contractuales o cambios de normatividad	4	4

Tabla 1. Riesgos presentes en la construcción, su frecuencia y clasificación Fuente: Martínez Montes *et al.*, 2012: 9.

Resulta conveniente aclarar que a esta Tabla 1 debería agregarse, para el caso de México, como riesgos adicionales, las siguientes circunstancias:

- Intervención del INAH (por aparición de vestigios arqueológicos).
- La falta de disponibilidad de servicios (agua, drenaje, luz eléctrica, etc.).
- La falta de licencias o permisos de uso del suelo.

Es importante recordar que el considerar todas las situaciones de riesgos presentes en un proceso constructivo permiten clasificar éstas de acuerdo con su origen y su relación con la capacidad de intervención o participación del promotor del proyecto. Si bien el PMI y otros organismos similares han tratado de establecerlo, desgraciadamente, hoy en día se carecen de modelos prácticos que permitan al arquitecto cuantificar los riesgos de un determinado proyecto; ya que, por lo general, los análisis se centran en aspectos puntuales como pueden ser exclusivamente las desviaciones temporales y/o presupuestarias.

El manejo de **Sistemas BIM** (*Building Information Modeling* o Modelo de Información para la Construcción), conformados por lo general con un sistema de dibujo CAD en 3D, un software de programación (tipo Project, Primavera, Asana, o similares) así como una serie de reglas y procedimientos basados en los métodos de Gestión o Manejo de Proyectos (*Project Management*) no permiten, en primera instancia, el rápido desarrollo y/o generación inmediata de las situaciones de riesgo a las que se enfrentará el arquitecto durante el desarrollo de su proyecto. El plantear modelos de gestión de riesgo conlleva a que la sola consideración de las variables tiempo y costo incluye el aceptar otros riesgos que, al materializarse, podrían resultar en los peores posibles efectos, un poco siguiendo el principio de Murphy: "Si algo puede salir mal, saldrá mal, en el peor momento y con las peores consecuencias" (Bloch, 1977).

Resulta conveniente el buscar establecer un cambio en el proceder del arquitecto ante las posibles situaciones de riesgo, a través de una adecuación técnica del proyecto y su valoración en dinero, tiempo y sostenibilidad. Tampoco pueden verse como un asunto exclusivo de los arquitectos, ingenieros y constructores, sino que deberán plantearse como la sumatoria de circunstancias de carácter social, incluidas las económicas, políticas, culturales, ideológicas y hasta militares. Los arquitectos no diseñan ni construyen a su antojo –aunque a veces lo parezca–, sino lo que el medio demande y/o permita.

Coincidimos con Argüello Rodríguez en que "hay una carencia generalizada de evaluadores de daños y defectos constructivos relativos a la ocurrencia de desastres..., lo que crea a la vez la oportunidad de generar procesos de formación profesional o técnica que redundaran en casas y asentamientos más seguros y menos costos " (Argüello-Rodríguez, 2004)..

La formación del arquitecto ante las situaciones de riesgo en la facultad de arquitectura de la UNAM

Durante el año 2017 fue aprobado por los Consejos de Área de la UNAM el Plan de Estudios 2017 para la Licenciatura de Arquitectura, mismo que entró en funcionamiento a partir del Semestre



Figura 3. Portada del Plan de estudios 2017.
Fuente: Facultad de Arquitectura, 2018: 5

2018-1. A la fecha, llevamos tres semestres de aplicación y se iniciará a partir del siguiente semestre lectivo (2019-2) su evaluación (ver Figura 3).

Es importante destacar que, en este nuevo plan, se propone un enfoque participativo e incluyente con una visión social, histórica, humanística, artística y científica, en correspondencia con los postulados de la Universidad Autónoma de México. Entre los objetivos del plan está el formar arquitectos que fundamenten, valoren y tomen decisiones en el ámbito urbano-arquitectónico con actitud crítica, reflexiva y de servicio (Facultad de Arquitectura, 2018: 3).

El Plan presenta un modelo pedagógico basado en el Taller de Arquitectura, y que “constituye la estructura pedagógica básica del proceso cognitivo y de la formación de los profesionales de la arquitectura” (Facultad de Arquitectura,

2018: 5). Es en este entorno donde se propicia, la interrelación de las actividades educativas entre profesores y estudiantes de las diversas áreas del conocimiento:

- El área de Teoría, Historia e investigación,
- El área de Tecnología
- El área de Proyecto
- El área Urbano Ambiental
- El área de Extensión Universitaria (Figura 4)

Apoyados en el Modelo Pedagógico, surge el Mapa Curricular de la carrera de Arquitecto, que incluye en las etapas de Profundización y Consolidación las materias de Administración en Arquitectura I, II y III, correspondientes a los semestres 6°, 7° y 8° (ver Figura 5).

Durante la revisión de las materias de Administración I, II y III, pertenecientes al Plan 1999, se observó la necesidad de incorporar para el nuevo Plan conceptos como los Sistemas BIM (Modelo de Información para la Construcción) y el *Project Management* (Gerencia de Proyectos), dado que el mercado de trabajo requiere de personal preparado en esas competencias. Con la firma del TLCAN, México se vio obligado a normalizar sus métodos de control e información, a fin de que fueran compatibles con los de EE. UU. y Canadá que usan y manejan estos sistemas para el control de los proyectos, incluyendo la incorporación del Gerente de Proyecto o Project Manager (PM) certificado en los proyectos que se realicen con fondos internacionales. De hecho, CFE y PEMEX han incorporado esta figura ya en sus proyectos, al igual que el NAIM (Nuevo Aeropuerto Internacional de México).

Es en la materia de Administración en Arquitectura III, dentro del Tema 6: Introducción a la Gerencia de Proyecto, donde se analizan con el alumnado en forma sucinta la temática relacionada con

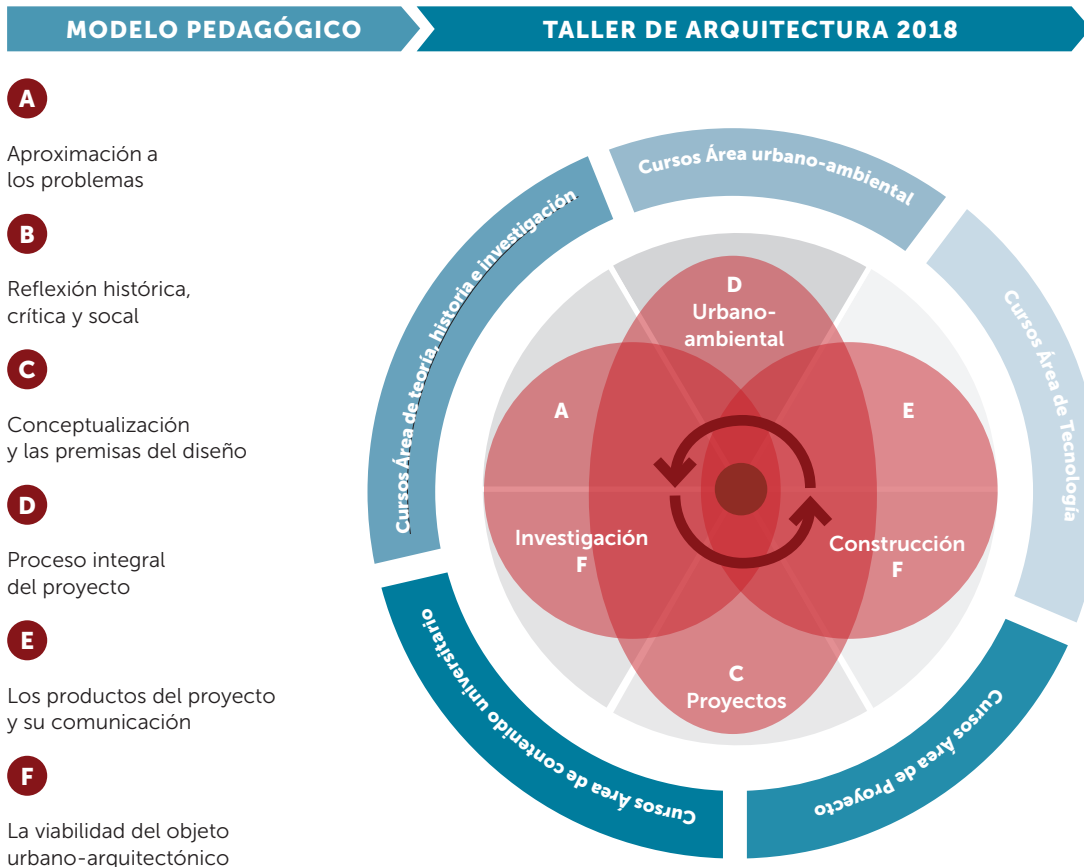


Figura 4. Modelo Pedagógico del Taller de Arquitectura. Fuente: Facultad de Arquitectura, 2018: 75.

los sistemas de Gestión de Proyectos, basados en los fundamentos del Project Management Institute (PMI). De acuerdo con el planteamiento horario, se le destinan 6 horas al tema, durante las cuales se pretende que el alumno sea capaz de conocer lo que es un sistema de Gestión de Proyectos.

El Manejo de Riesgos en el PMBOK (*Project Manager Book of Knowledge*) ocupa el Capítulo 11, y se revisa sólo por encima como uno de los conceptos requeridos, sin, desgraciadamente, profundizar en el tema.

Si bien en otras materias del área de Tecnología como son la serie de Instalaciones, Sistemas Estructurales y Construcción, se le advierte al alumno de las situaciones de riesgo que puede representar el no cumplir con el Reglamento de Construcciones y sus Normas Técnicas Complementarias, no se hace un análisis profundo ni énfasis en las consecuencias y en su efecto en el desarrollo del Proyecto, ni de las medidas a tomar. Esto se considera que debe abordarse como parte de los alcances de las materias de Administración en Arquitectura.

Se ha planteado, y está ya programada, una materia optativa que formará parte de una de las llamadas *Líneas de Interés Profesional*, contempladas por el Plan 2017, denominada Línea de Gerencia de Proyectos. La materia se denomina también Gerencia de Proyectos, con una duración

de 32 horas en el semestre, y está orientada a ampliar los conocimientos del método del PMI, así como una introducción a la *Especialización en Gerencia de Proyectos*.

La Especialización en Gerencia de Proyectos forma parte del *Posgrado de Arquitectura*, y de acuerdo con lo que indica su programa académico, tiene como objetivos:

- Formalizar los métodos para ejecutar los proyectos desde una perspectiva interdisciplinaria integradora y totalizadora de conocimientos sobre el diseño y la construcción.
- Impulsar el desarrollo y puesta en práctica de conceptos más poderosos y eficientes que aquellos métodos y enfoques en los que se basan algunas áreas de la industria, del gobierno y de los negocios.
- Una comprensión renovada de los métodos analíticos y operativos de la dirección de proyectos, en un mercado laboral cada vez más competitivo y globalizado.
- Profundizar en conocimientos que capacitan al egresado para desarrollarse competitivamente en la administración y coordinación integral de todo lo involucrado en el desarrollo y ejecución de un proyecto.

La especialización se desarrolla en dos semestres. Contando con dos vertientes de terminación:

- a. Desarrollo Ejecutivo
- b. Construcción.

En ambas vertientes se le dedican un total de 48 horas de clase durante el semestre a la materia Dirección (Administración de Proyectos). Esta asignatura se basa también en los principios de la Gerencia de Proyectos del PMI. Aunque no se menciona directamente en los objetivos, se busca que el alumno, al terminar su especialización pueda presentar el examen de certificación como Project Manager (Gerente de Proyecto) o PM, avalado por el PMI. Cabe aclarar que la Facultad de Arquitectura de la UNAM tiene celebrado un convenio con el PMI Capítulo México que reconoce a la institución como instructor certificado, y de hecho, miembros del PMI imparten la mayoría de los cursos.

Nuevamente, se aclara que el tema de Riesgos forma parte de la temática, pero no se hace énfasis en él. Por otra parte, la División de Educación Continua y Actualización Docente (DECAD) de la Facultad de Arquitectura de la UNAM ofrece el Diplomado en Administración de Proyectos de Arquitectura (APA), mismo que se encuentra ya en su 10ª edición y se enfoca a:

- Proporcionar los conocimientos de las mejores prácticas de la administración de proyectos aplicadas a los procesos productivos de lo arquitectónico.
- Que los participantes conozcan y pongan en práctica diferentes técnicas y herramientas de la administración de proyectos para cumplir los objetivos planteados dentro del tiempo, presupuesto y calidad establecidos.
- Que los participantes adquieran las competencias en Administración de Proyectos, desde la idea inicial y su planeación, hasta la entrega y puesta en marcha.
- Incorporar a conocimientos profesionales de los participantes, las competencias necesarias para lograr una eficiente administración de proyectos en el ámbito de los encargos que usualmente se contratan para diseño, coordinación y construcción.

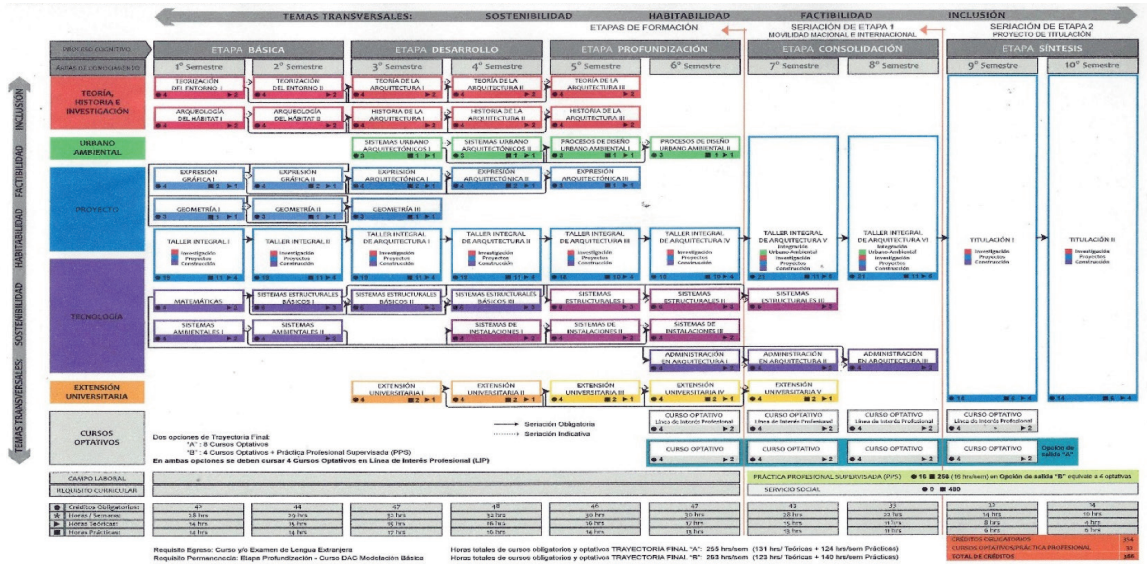


Figura 5. Mapa Curricular Licenciatura en Arquitectura 2017 . Fuente: Facultad de Arquitectura, 2018.

Tema 2. Proyecto ejecutivo como trabajo multidisciplinar

2.1 Estudios preliminares

- 2.3.1 Factibilidad
- 2.1.2 La mecánica de suelo
- 2.1.3 Condiciones de riesgo y vulnerabilidad

2.2 Definición del proyecto ejecutivo

- 2.2.1 Estudio del tipo de inmueble
- 2.2.2 Normatividad aplicable
- 2.2.3 Origen y destino de los recursos económicos

2.3 Elaboración del proyecto ejecutivo

- 2.3.1 Los componentes de un proyecto ejecutivo (planos y documentos)
- 2.3.2 Tiempos estimados de ejecución
- 2.3.3 Gestión, construcción, supervisión
- 2.3.4 Puesta en operación (planos as built)
- 2.3.5 Plataformas y carácter técnico de la expresión gráfica

CONTENIDO TEMÁTICO:

Tema 1. Administración de la obra y software aplicable

- 1.1 Análisis del proyecto ejecutivo
- 1.2 Análisis de las Condiciones del sitio y su problemática, servicios y restricciones
- 1.3 Análisis del presupuesto de ohm
- 1.4 Análisis del programa de obra
- 1.5 Formatos de control
- 1.6 Directorio de Consultores, contratistas y proveedores
- 1.7 Estimaciones, contratos y subcontratos
- 1.8 Software para control
- 1.9 Agenda y bitácora de obra

Tema 2 Bitácora de obra

- 2.1 Bitácora escrita (tradicional)
- 2.2 Bitácora electrónica de obra pública (BEOP)

Tema 3 Recepción y finiquito de la obra

- 3.1 Pruebas de funcionamiento
- 3.2 Planos actualizados (as built)
- 3.3 Autorización de funcionamiento y de ocupación
- 3.4 Finiquito físico y económico
- 3.5 Acta de entrega-recepción

Tema 4 Auditoría de obra

- 4.1 Auditoría de obra pública
- 4.2 Auditoría interna y privada

Tema 5 Introducción a la operación y mantenimiento

- 5.1 Manuales de operación y mantenimiento
- 5.2 Manual correctivo

Tema 6 Introducción a la Gerencia de proyecto

- 6.1 Introducción a Project Management (FM)
- 6.2 Gerencia de proyecto
- 6.3 El PMI y su importancia
- 6.4 El PMBOK
- 6.5 Formatos y reportes

ADMINISTRACIÓN DE LA ARQUITECTURA III

Semestre: Octavo

Etapa de formación: Consolidación

Área de conocimiento: Tecnología

Carácter: Obligatorio

Tipo de asignatura: Teórica

Modalidad: Curso

Horas semana/semestre: 2/32

Créditos: 4

Asignatura precedente: Matemáticas

Asignatura subsecuente: Ninguna

OBJETIVO GENERAL:

El alumnado identificará los principios básicos de la administración de la obra, la bitácora y las formas de recepción y finiquito mediante el conocimiento de los procedimientos normativos para la auditoría de obra y de los manuales de operación y mantenimiento y su importancia para el objeto arquitectónico con el fin de fortalecer los conceptos de la gerencia de proyecto y de las certificaciones ante los organismos rectores.

Figura 6. Contenido de la materia Administración en Arquitectura III. Fuente: Facultad de Arquitectura, 2018.

El diplomado tiene una duración de 145 horas, y es acreditable como parte del Proceso de Certificación del *PMI*. También forma parte de las opciones a titulación de la licenciatura bajo la modalidad de Ampliación de Conocimientos, que es una de las ocho formas de titulación autorizadas por el Consejo Técnico de la Facultad.

Al igual que en la especialización, los cursos los imparten miembros del *PMI* en su mayoría, y no se hace un énfasis especial en alguno de los temas que marca el *PMBOK*.

Conclusiones

Como lo hemos podido observar a lo largo del texto el manejo de las situaciones de riesgo dentro durante el desarrollo y quehacer del arquitecto es de primordial importancia, ya que le permite lograr a éste mejores productos y mayor capacidad de trabajo. Es indudable que a través del tiempo, y conforme aumenta la experiencia, la asertividad del arquitecto ante las situaciones de riesgo ante las que se enfrenta, mejora día con día. Sin embargo, rara es la vez que arquitecto sigue alguna metodología o programa establecido, ya que la mayoría de las veces se basa en su intuición, o como mencionamos antes, en sus vivencias por las que, dolorosamente, pasó.

El estudio de la gestión de riesgos y su manejo (*risk management*) han sido motivo de estudio por otras disciplinas relacionadas con la probabilística desde hace más de 40 años. Sin embargo, esto no ha sido abordado de manera formal tanto por la arquitectura como por la ingeniería y/o la industria de la construcción. Los más recientes fenómenos naturales que han afectado a nuestro país nos están arrastrando a poner un mayor énfasis en este fenómeno, y reducir así el grado de incertidumbre.

Si bien los nuevos sistemas de gerencia y/o gestión de proyectos operan desde un punto de vista sistémico, por lo general, no somos muy conscientes del riesgo, o no lo tomamos en cuenta, pensando que "esto nunca me va a pasar". Es tradicional que, cuando algo que se pudo haber evitado sucede, recurramos a mencionar la famosa "Ley de Murphy" como algo normal. Sin embargo, cuando Bloch lanzó esta ley, no fue con la intención de burlarse del dolor o falla ajena o propia, sino para que el individuo o institución reconsiderara en todo lo malo posible de suceder y se tomaran las medidas adecuadas para evitarlo.

Desde el punto de vista educacional, al menos en la Facultad de Arquitectura de la UNAM, no se le da mucho énfasis en particular al tema, considerándose como una parte normal de la curricula, tanto en la Licenciatura como en el Posgrado y Educación Continua.

Tal vez sería el momento de empezar a observar un poco más estas manifestaciones, y evitar caer en la incertidumbre a la que una situación de riesgo nos puede llevar. Al fin de cuentas no hay que olvidar que ¡Hombre prevenido, vale por dos!

Conciencia académica ante amenazas de desastres naturales en zonas de expansión urbana en Monterrey



Martha Elena Gómez Garza

Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Nuevo León

Mónica Patricia Ortiz Díaz

Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Nuevo León

María Marlen De León Cepeda

Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Nuevo León

Resumen

Respetando y abordando nuestra misión institucional la cual establece la formación de profesionales con un amplio sentido de la vida y con plena conciencia de la situación regional, nacional e internacional de su realidad; la Facultad de Arquitectura realiza convenios y vinculaciones con dependencias gubernamentales, así como asociaciones civiles no gubernamentales.

Para este proyecto, la vinculación se estableció con el Grupo TERRA; una de las Desarrolladoras más importantes del área Metropolitana de Monterrey, siendo ésta comprometida con el medio ambiente y la sustentabilidad.

En la Unidad de Aprendizaje de Taller de Proyectos Urbanos I, ubicada en 6° semestre de la licenciatura en Arquitectura, se analiza una zona ubicada al Noreste del Área Metropolitana, y utilizando el Plan de Desarrollo Urbano de Monterrey, el Medio Sociodemográfico y el Atlas de Riesgo principalmente, se detectan las causantes de riesgos a fin de establecer propuestas de solución para el desarrollo inmobiliario de la zona llamado Dominio Cumbres. Dichas propuestas se generan a través de los siguientes planteamientos: localización del polígono, influencia e identificación de los principales elementos del medio ambiente urbano, aportación del conocimiento de la ciudad y la mejora de la planificación de desastres.

Con lo anterior se pretende lograr en nuestros estudiantes una conciencia de protección y mejora en cada uno de sus proyectos; así como el aumentar su evaluación, planeación y acción ante todo tipo de obstáculos.

Palabras clave: ciudad, vulnerabilidad, resiliencia, riesgo.

Introducción

En la historia de las ciudades, observamos que son lugares de concentración de población y actividades productivas, y han estado desde siempre ligadas a la ocurrencia de incidentes que se consideran eventos catastróficos por la amplitud de los daños que infligen a las personas y sus bienes. Puede pensarse, que en las ciudades hay una exposición casi deliberada a los riesgos desde el momento en que la selección de su emplazamiento ha implicado en muchos casos, el aprovechamiento de una particularidad geográfica (un río, una costa, un delta) que representó en su momento una ventaja comercial o política para la población, incluso si ello implicaba exponerse a un riesgo natural. La actividad productiva, que es razón de ser de la ciudad, es además generadora de nuevos riesgos, pues la producción de bienes no está nunca exenta de fallas que pueden causar accidentes y dislocar el funcionamiento de las redes urbanas, en estas se ha modificado sensiblemente el entorno para dar paso a las actividades urbanas, incrementado en ocasiones la peligrosidad de un elemento geográfico.

Las ciudades son lugares claves para el desarrollo económico y social de los países, ya que es donde habitamos la mayoría de la población, debido a la configuración territorial y social derivada del proceso de globalización y la reconversión de sociedades rurales en enclaves urbanos. Esto ha producido un gran aumento en la concentración de población y actividades en lugares periféricos anexados a las áreas consolidadas, que ha generado aumentos en los patrones de riesgo, peligros, exposición y vulnerabilidades (Aragón-Durand, 2014; Villalba, 2014), a desastres socio-naturales. Las vulnerabilidades más visibles se relacionan con la fragilización del medio ambiente y su utilización para el crecimiento de las ciudades, no obstante existen otras vulnerabilidades que se relacionan con las capacidades de las sociedades para evitar, preparar y sobreponerse a desastres.

La incorporación de la temática de riesgos y desastres urbanos en la reflexión académica no es en realidad muy antigua, y es por ello que en la unidad de aprendizaje de Taller de Proyectos Urbanos I siempre planteamos una serie de preguntas para que los estudiantes puedan ir identificando estos factores, los cuales son de suma importancia en el desarrollo del tema planteado.

1. **¿Dónde se localiza el polígono?** Es una de las primeras interrogantes que debemos conocer, pues el resultado de este análisis de sitio nos llevará a poder realizar un diagnóstico completo, para así proponer las implementaciones necesarias y obtener el mejor resultado posible.
2. **¿Cómo influye el medio ambiente urbano en las soluciones?** La noción de medio ambiente urbano remite a una multiplicidad de fenómenos percibidos como causantes de problemas en la ciudad como son: la contaminación del aire, la calidad del agua, el saneamiento, las condiciones de transporte, el ruido, el deterioro de los paisajes y de las condiciones de vida, la preservación de los espacios verdes.
Desde luego, se percibe una articulación con el tema de los riesgos en la medida en que la degradación del medio representa peligros aún no claramente identificados.
3. **¿Qué aporta el conocimiento de la ciudad a los estudiantes?** Ellos delimitan el medio ambiente urbano mediante el inventario de trabajos de investigación relacionados con el tema y la ecología urbana y lo revisan desde la postura de tres enfoques diferentes: la naturaleza en la ciudad, el manejo de la ciudad y el riesgo en la ciudad.

a) **La naturaleza en la ciudad**

En esta categoría están comprendidos todos los estudios que se aplican a objetos asociados a la concepción moderna de la naturaleza. Ellos buscan describir esos objetos o explicar fenómenos biológicos, físicos o naturales que se encuentran en las ciudades.

1. **La naturaleza biológica en la ciudad:** se trata de todas las investigaciones que analizan los aspectos biológicos de la ciudad, desde el ángulo de la especificidad o la diferenciación de los elementos biológicos del medio urbano con relación al medio natural, como análisis de población de flora y fauna, comportamiento, densidad, reproducción, adaptación al medio urbano.
2. **Los pedazos de naturaleza en la ciudad,** tales como los huertos urbanos, las áreas verdes y su papel en el espacio urbano—físico, económico, social, cultural (Le-grand y Radureau, 1992).

3. **Los elementos físico-naturales en la ciudad:** el agua en la ciudad, es decir las características del escurrimiento, calidad del agua, estado y evolución; son los estudios de hidrología urbana (Bouvier, 1990), de la geología (los materiales que la componen y su estructura), de edafología urbana (composición, formación, evolución de los suelos), del aire y de la climatología urbana (microclimas, circulación del aire, renovación).

b) El manejo de la ciudad

Por medio de estos análisis los estudiantes examinan el medio ambiente como constitutivo de una nueva dimensión de la gestión municipal, que interviene como limitación del crecimiento urbano, representación social de soporte y de la demanda de acción. Para quienes manejan la ciudad, el medio ambiente urbano remite a una serie de sectores de intervención en elementos físicos que plantean problemas en términos de producción, preservación, evacuación o circulación: agua, aire, transporte, espacios verdes, etc.

1. El abastecimiento de agua, el saneamiento, el drenaje de las aguas servidas, el tratamiento de los desechos urbanos, son analizados desde el punto de vista de los modos de gestión de esos servicios, de la adecuación de las técnicas aplicadas, del surgimiento de tecnologías llamadas alternativas y de sus consecuencias en el medio ambiente (Dourlens y Vidal-Naquet, 1992; Knaebel et al., 1986).
2. Planificación urbana y uso del suelo, transportes, crecimiento urbano, también son temas de investigación que intervienen en el manejo de la ciudad. Se trata de estudios relativos a los elementos y modos de manejo favorables al medio ambiente; es decir, factores de reducción de los riesgos para la población y las actividades urbanas, de mejoramiento del medio ambiente o de protección de la naturaleza (de los espacios verdes y similares, así como de los paisajes urbanos), de menor presión sobre el sitio, y de las condiciones de viabilidad del desarrollo urbano en el tiempo.
3. Los estudiantes van conociendo los múltiples desafíos políticos, económicos, sociales y físicos para el diseño que existen en las políticas públicas y del enfoque de los estudios sobre el manejo de la ciudad y el papel de las cuestiones ambientales en las políticas públicas (Sachs-Jeantet, 1992).

c) El riesgo en la ciudad

Se analizan los factores de riesgo que representa el medio urbano para la vida, la salud y las actividades humanas. Tales riesgos se analizan desde sus componentes sociales, en los planos de las causas y de los efectos que conllevan.

1. La salud de la población urbana y el medio urbano en general, como factor de riesgo para la salud de sus habitantes, ocupan un lugar preponderante en los estudios de medio ambiente urbano: estudios demográficos, de las consecuencias de los ruidos.
2. Los riesgos tecnológicos: contaminación industrial, fallas técnicas, vulnerabilidad de las redes, dependencia del funcionamiento urbano con relación a una multiplicidad de redes cada vez más complejas.
3. Los riesgos morfo-climáticos, en especial aquellos ligados al crecimiento urbano, a la ocupación del suelo, al manejo o la falta de manejo del sitio urbano, como inundaciones, aluviones. (Peltre, 1992).

4. La violencia y la seguridad en la ciudad: la ciudad como medio productor de violencia, delincuencia y otros tipos de desviaciones sociales, más en la línea de los estudios de ecología urbana.

4. ¿Identifican cuáles son los principales elementos sobre el medio ambiente urbano?

- a) La ciudad produce un medio ambiente que le es propio. Su principal característica es estar enteramente construido.
- b) La ciudad altera el medio ambiente global y, por lo tanto, aumenta los riesgos.
- c) El medio ambiente urbano, al igual que la noción de riesgos naturales en el medio urbano, se sitúan en la interfaz de las ciencias del hombre y de la tierra.
- d) El medio ambiente urbano se inscribe en una relación evolutiva hombre/naturaleza/sociedad o, más exactamente, hombre/naturaleza/ciudad.
- e) El medio ambiente urbano es puesto en evidencia por el fenómeno de globalización.

5. ¿Cómo mejoramos nuestra Planificación para Desastres? La respuesta es muy sencilla:

incorporando los elementos claves de la Gestión Integral de los Riesgos, así como la revisión de los planes para la Normatividad y Emergencia, mejorando la Resiliencia de nuestras comunidades y por último mejorar las Políticas de Educación de Desastres a través de ir tomando conciencia de estos y de cómo afecta al medio ambiente y a la sociedad. De esta forma, logramos que los estudiantes estén mejor preparados para proteger y enriquecer la calidad de sus proyectos, para asegurar avances en el desarrollo; al mismo tiempo que para fomentar un entorno en el cual se pueda invertir, y promover el cambio positivo. Los enfocamos principalmente en la Resiliencia ya que ésta describe la habilidad de cualquier sistema urbano de mantener continuidad después de impactos o de catástrofes mientras contribuye positivamente a la adaptación y la transformación hacia ella. Por tanto, se sabe que una ciudad resiliente es aquella que evalúa, planea y actúa para preparar y responder a todo tipo de obstáculos, ya sean repentinos o lentos de origen, esperados o inesperados.

Así también, en nuestra didáctica hacia los estudiantes hemos desarrollado una guía para la Prevención de Desastres Naturales, la cual consta de los siguientes puntos:

- Estudio de amenazas.
- Estudio de Vulnerabilidades.
- Estudio de recursos.
- Gestión Integral del riesgo, permanente.

Así como los desafíos que existen para reducir los desastres a través de:

- Gestión ambiental.
- Lineamiento y ordenamiento territorial.
- Construcción de vivienda y edificaciones seguras.
- Sistema de alerta.
- Estudios de impactos ambientales.
- Impactos viales.

Caso de Estudio

Se vincula la Coordinación de Taller de Proyectos Urbanos con la Desarrolladora Grupo TERRA para que los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Arquitectura en su Unidad de Aprendizaje de Proyectos Urbanos I desarrollen un Plan Maestro dentro de un polígono de 700 hectáreas, localizado al Noroeste del Área Metropolitana de Monterrey.

Metodología

El polígono de estudio se localiza en la Delegación Poniente: ubicada a las faldas del Cerro de las Mitras la cual presenta una traza irregular debido a la topografía imperante, predomina el uso habitacional con concentración de comercio y servicios a lo largo de sus vialidades principales. Cuenta con equipamientos educativos de nivel básico y medio superior; con la totalidad de los servicios de infraestructura básica. Al oeste cuenta con una importante área de crecimiento. En términos generales se trata de una zona que requiere acciones de consolidación y de ordenamiento del crecimiento.

Primeramente se analizan las características naturales del sitio, como son su topografía, geología, hidrología y edafología, así como también la vulnerabilidad y riesgos de origen natural, las características demográficas, económicas de la población y el impacto vial que producen éstas. Lo anterior con la finalidad de conocer la situación actual y el grado de desarrollo de la zona, que inciden en el nivel de satisfacción de las necesidades de la población.

Análisis del Medio Físico Natural

Topografía. Se delimitan las diferentes inclinaciones del terreno de acuerdo a los rangos asociados a la potencialidad y limitaciones para su uso urbano del ámbito de la subcuenca hidrológica, el cual se encuentra entre el 15-30%, lo cual lo hace un suelo urbanizable.

Geología. Las rocas sedimentarias predominantes no representan un problema para el crecimiento de la ciudad, puesto que se consideran aptas para el desarrollo urbano. Las rocas permiten la filtración de agua, gracias a su agrietamiento y canales de disolución.

La Sierra de las Mitras: Muestra afloramientos de rocas que van desde la formación Tamaulipas, Inferior/Cupido (cretácico inferior) hasta el techo estratigráfico regional representado por las lutitas y las aluviones del cuaternario.

Hidrología. El municipio de Monterrey se ubica dentro de la cuenca Río Bravo-San Juan, que es una de las cinco cuencas en que se divide la Región Hidrológica "Río Bravo". Los estudiantes

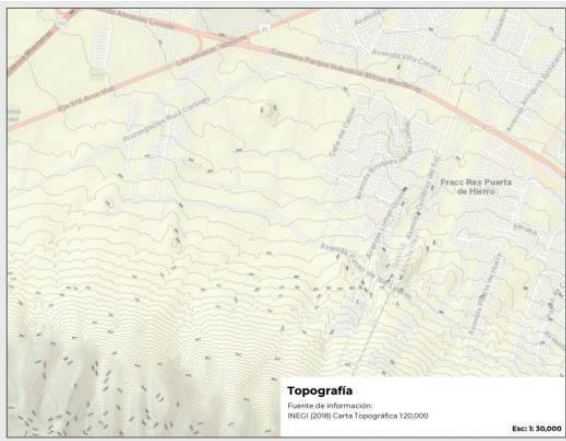


Imagen 1. CEM v3. Fuente: INEGI.

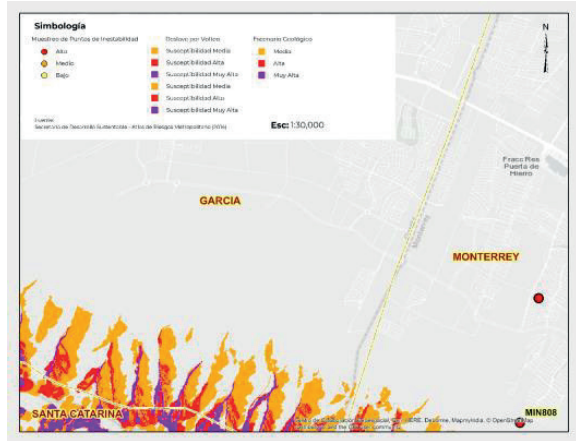


Imagen 2. Geología. Fuente: INEGI.

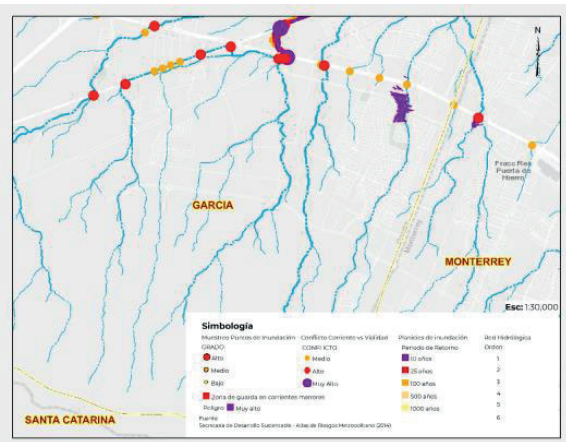


Imagen 3. Hidrología. Fuente: Sistema de Información Nacional del Agua (SINA).

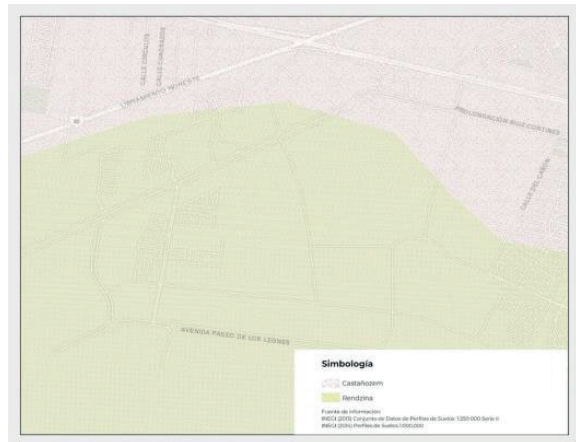


Imagen 4. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico. Fuente: INEGI.

analizan la ubicación de los cuerpos de agua superficiales como las cañadas, esto para formular estrategias de usos, destinos y consecuencias.

Edafología: Las características edafológicas en el municipio presentan suelos semiáridos propios de la región; la mayor parte de los suelos son delgados y de textura gruesa o bien con subsuelos duros y poco permeables, que tienen una morfología variada de perfiles.

En la falda norte del cerro de las Mitras y hasta el Arco Vial existen suelos altamente orgánicos de Redzinas, con Castañozem e inclusiones de Litosoles, con texturas medias, su formación es residual y no son considerados aptos para el desarrollo urbano, salvo en los casos donde la profundidad de los suelos sea menor a 50 cm.

Riesgos y vulnerabilidad

Por su configuración orográfica, Monterrey es especialmente vulnerable a los fenómenos meteorológicos, que a su vez causan serios problemas geológicos al alterar el estado natural de suelos, rocas y vegetación; particularmente en las muchas áreas ya desarrolladas y desarrollables que cubren las laderas de las sierras y cerros mencionados. Conocemos ampliamente la historia de los daños que periódicamente causan las lluvias excesivas que traen consigo las tormentas tropicales y los huracanes, que se traducen en torrentes y derrumbes de rocas y detritos. También contribuyen a la ocurrencia de desastres, de manera relevante, las acciones humanas relacionadas con las zonas de peligro geológico o meteorológico: deforestar, excavar y cortar en los terrenos indiscriminadamente, obstruir los cauces naturales, construir en zonas de inundación o anegamiento, etc. Además, aparecen los abundantes factores de riesgo generado por el hombre, su organización social y la infraestructura que le es necesaria.

Diagnóstico del Medio Natural

Para el polígono de estudio se identificaron dos principales tipos de riesgo; los geológicos y los hidrometeorológicos. Se determinó el tipo de riesgo, su origen, la zona que se ve afectada y las posibles formas de mitigación. Se debe recordar que la ciudad no es estática, y los cambios demográficos, de la cobertura de suelo, la construcción sobre zonas de alta pendiente, incluso los cambios climáticos que ya se han observado localmente, intensifican el grado de riesgo (Tabla 1).

Riesgo Geológico	Origen Zona	Afectada	Mitigación
Derrumbes.	Escarpes de la cima montañosa.	Cañadas y límite superior de la zona urbanizada.	No mitigable.
Desprendimiento de bloques.	Escarpes de la cima montañosa.	Cañadas y límite superior de la zona urbanizada.	Identificar bloques y proceder a su anclaje y/o colocación de mallas en lugares estratégicos.
Colapso del suelo (por formación de oquedades).	Pie de monte o bajada.	Zona urbana sobre conglomerado de aluvión.	Estudios geofísicos a mayor profundidad para identificar la existencia de oquedades.
Colapso del suelo (por explosión de pedreras).	Escarpes de la cima montañosa.	Cañadas y límite superior de la zona urbanizada.	Identificar bloques y proceder a su anclaje y/o colocación de mallas en lugares estratégicos.

Riesgo Hidrológico	Origen Zona	Afectada	Mitigación
Inundaciones.	Precipitaciones torrenciales en la cuenca.	Cañadas.	No mitigable.
		Desembocadura de cauces en zona urbanizada.	Introducción de drenaje pluvial y mantenimiento de la sección del cauce.
		Planicie de inundación.	Colocación de presas de retención y/o detención en la parte alta de las cañadas.
Erosión de cauces (reducción de área hidráulica y/o derrumbes).	Esgurrimientos torrenciales y arrastre de material en la cuenca.	Márgenes de arroyos.	Colocación de gaviones en las márgenes para mantener su integridad.
			Reforestación de márgenes y cañadas.

Tabla 1. Resumen de Riesgos. Fuente: Elaboración propia.

Análisis del Medio Sociodemográfico

Los estudiantes analizan el crecimiento demográfico y en el ámbito nacional, la ciudad de Monterrey es la tercera por el tamaño de su población y la segunda por su desarrollo económico después de la Ciudad de México. Con una economía basada tradicionalmente en el sector industrial, actualmente consolida su posición como capital regional del noreste de México, se perfila como un importante centro cultural, financiero y de servicios; y está llamada a desempeñar un importante papel en la articulación regional y mundial del sistema de ciudades. Este les da la pauta para observar el crecimiento de población que ha tenido la ciudad y su área metropolitana y poder tener una visión a largo plazo, estos datos arrojan la siguiente información: en el año 2010 fue de 4.6 millones de habitantes, distribuidos en una superficie territorial de 64081 kilómetros cuadrados, Nuevo León es un estado de profundos contrastes; su rasgo dominante es la alta concentración de población y la enorme dispersión del resto en pequeñas comunidades. El proceso de expansión territorial y poblacional del Área Metropolitana de Monterrey (AMM), se inició en la década de los cuarenta como consecuencia del proceso de urbanización-industrialización que experimentó el país en esos años. Dentro de ese proceso, Monterrey se distinguió como uno de los principales polos de atracción demográfica.

Diagnóstico Sociodemográfico

Entre 1950 y el año 2010, la población se incrementó 20.6 veces y el Área Urbana se extendió a nueve municipios, que conforman la metrópoli de la Ciudad de Monterrey (Tabla 2).

ENTIDAD	1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000	2005	2010
NUEVO LEON	740191	1078848	1694689	2513044	3098736	3550114	3834141	4199292	4653458
AREA CONURBADA	367663 2	695504 3	1232043 4	1988012 5	2573527 6	2592432	3249482	3598598	3930388
MONTERREY	339282	601085	858107	1090009	1069238	1088143	1117013	1133814	1135550

Tabla 2. Nuevo León, Área metropolitana y municipio de Monterrey. Evolución de la población de 1940 a 2010 con respecto al Estado. Nota: para obtener la población total del Área Metropolitana, se deberán sumar los datos del municipio más los del Área Conurbada. 1. En este período no se tenían aún municipios conurbados. 2. Se incorporan los municipios de Guadalupe, San Nicolás de los Garza y San Pedro Garza García. 3. No se incorpora ningún otro municipio. 4. Se incorporan los municipios de Santa Catarina y Apodaca. 5. No se incorpora ningún otro municipio. 6. Se incorporan los municipios de García y Juárez. Fuente: Elaboración propia.

Diagnóstico Socioeconómico

El Área Metropolitana ejerce una fuerte atracción sobre la población del resto del Estado por su alta concentración de la actividad económica, y por la escasa disponibilidad de fuentes de empleo en el resto del Estado. Al evaluar la información del Censo del año 2010, la PEA28 del municipio de Monterrey en su mayoría se encuentra en el sector terciario. Este fenómeno de terciarización, donde los servicios han tenido un incremento en su participación, dan como resultado un avance tecnológico y una inserción en los mercados mundiales, lo cual exige el desarrollo de una gama más amplia de servicios financieros y profesionales especializados, tanto en el AMM como en el municipio de Monterrey.

No obstante, el avance de los servicios en el sector formal moderno no significa que su contraparte, los servicios en el sector informal (población subocupada) hayan desaparecido; prueba de su existencia es el segmento de la población que se dedica a esta actividad. Dicho segmento de la población se encuentra en situación de desempleo encubierto, por lo cual se deberán implementar programas de fomento al empleo y de capacitación, con la finalidad de integrarlos al mercado formal (Tabla 3).

Entidad	Población económicamente activa	Población ocupada	Tasa de ocupación	Población desocupada	Tasa de población desocupada
Nuevo León	1956106	1871119	95.66	84 987	4.34
Área Metropolitana	1681513	1606.633	95.55	74850	4.45
Monterrey	488181	465200	95.36	22659	4.64

Tabla 3. Fuente: Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología e Instituto Municipal de Planeación Urbana y Convivencia de Monterrey, con base en el Censo General de Población y Vivienda 2010.

Análisis de Vialidad

Los accidentes topográficos que circundan a la ciudad de Monterrey, son uno de los principales factores que influyen negativamente en la continuidad de las vialidades que conforman su estructura vial.

Entre estos se pueden mencionar los cerros y lomeríos, como es el caso del Cerro del Topo Chico y el Cerro de las Mitras (los cuales restringen los movimientos vehiculares hacia el Municipio de Escobedo y Santa Catarina, respectivamente).

Problemática de la delegación:

Se presentan problemas viales debido al alto índice de tenencia vehicular, sus características topográficas y rezago en infraestructura de este tipo. En esta delegación han proliferado los desarrollos habitacionales de manera importante, principalmente bajo un patrón aleatorio.

Los principales problemas que se presentan son:

- **Zona Cumbres:** Presenta zonas urbanizables con pendientes pronunciadas que requieren de controles especiales. La zona concentra importantes equipamientos metropolitanos de gran atracción, por lo cual es necesario mejorar los accesos viales y, al igual que el resto de la delegación, presenta problemas de infraestructura de tipo Pluvial.
- **Zona Cumbres Poniente:** Es una zona de crecimiento vulnerable a inundaciones producto de los escurrimientos provenientes, principalmente del Cerro de las Mitras, y que puede presentar problemas de articulación vial con el resto del Municipio. Por otro lado, es importante que en la zona se consoliden espacios de equipamiento que impidan la excesiva dependencia con otras zonas de la ciudad y evitar así viajes innecesarios. Es necesario implementar medidas integrales de planeación que contemplen los aspectos de infraestructura vial y pluvial, así como la previsión de áreas de equipamiento y servicio, lo anterior debe realizarse preferentemente con la participación de los propietarios de tierra dentro de la zona.
- **Zona Mitras Lincoln:** es una zona que presenta áreas tanto consolidadas como en proceso de consolidación, que requiere de mecanismos de control en los usos del suelo y de planeación. La zona presenta rezagos en materia de infraestructura vial y pluvial. Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Monterrey 2013-2025



Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Monterrey 2013-2025

En este plano se observa que en el Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad existe una propuesta análisis de dos vialidades principales proyectadas a futuro, las cuales consisten en cruzar a través de dos túneles el Cerro de las Mitras, para conectar la zona poniente con el municipio de Santa Catarina.

Propuesta

1. Las áreas que contenían riesgos hidrológicos como cuencas y cañadas fueron sometidas a análisis y se determinó dejar estas áreas de afectación para espacios verdes y parques.
2. En el límite superior de la zona a urbanizar (la cual se encuentra arriba de la cota 800), se propuso dejarla como reserva ecológica ya que este tiene mayor vulnerabilidad a riesgos geológicos.
3. Se proponen vialidades principales, colectoras y subcolectoras, las cuales formarán una red de conexión hacia los dos Túneles proyectados en el Cerro de las Mitras. Así como una ruta de transporte urbano que llegue a puntos de conectividad con otras rutas, el Metro y la Ecovía; promover el uso de transporte no motorizado (bicicletas) para contribuir a mejorar la calidad del aire y reducir el efecto invernadero.
4. La Densidad de Población en la zona unifamiliar será de D6 (Densidad Media 56Viv/Ha), D8 (Densidad Media 83Viv/Ha), y D12 (Densidad Alta 150Viv/Ha) y en las zona Habitacional Multifamiliar será Mixto Ligero y Mixto Medio.

Conclusiones

El crecimiento urbano de la ciudad de Monterrey se ha ido desarrollado como en muchas otras partes del país a razón de la demanda de suelo, debido al crecimiento poblacional posterior al desarrollo y del crecimiento económico, así como de sus actividades productivas, provocando un cambio en la densidad de población y de vivienda. La probabilidad de que ocurra un desastre meteorológico es indisociable al fenómeno urbano. No hay ciudad en la que no exista uno o más riesgos derivados de las características de su emplazamiento y de la transformación del territorio o bien, ligados a la creación y desarrollo de las actividades productivas propias a la sociedad urbana. Lo que hoy observamos en la ciudad de Monterrey es reflejo de las elecciones de la sociedad durante todo el tiempo que la han ocupado.

Estas decisiones incluyen una cierta forma de abordar y reconocer –o negar el riesgo–, es por ello que no se pueden generalizar ni transponer metodologías de prevención de un sitio a otro: las poblaciones locales siempre encontrarán sus propias respuestas a los riesgos, aceptando los medios.

Referencias

- ARAGÓN-DURAND, F. (2014). *Inundaciones en zonas urbanas de cuencas en América Latina*.
- LEGRAND, P.; RADUREAU, A. 1992. "Le cadastre vert : un outil pour l'écologie en milieu urbain". En *Actes du Colloque National d'Écologie Urbaine de Mions*. UCB. Lyon, p. 87-97.
- BOUVIER, C. 1990. *Analyse et modélisation des écoulements en milieu urbain africain*. ORSTOM. París.
- DOURLENS, C.; VIDAL-NAQUET, P. 1992. *La ville au risque de l'eau*. Ed. l'Harmattan. París, 127 p.
- SACHS, I. 1992. "Défis urbains du XXIe siècle: la ville, les citoyens et l'écodéveloppement urbain". En *Un autre partage Homme Ville Nature*. Ed. Érès. Tolosa, p. 119-130.
- Gobierno del Estado de Nuevo León, *Atlas de riesgos*. Consultado en: <http://www.nl.gob.mx/atlas-de-riesgo-para-nuevo-leon>
- ONU, *Resilience*. Consultado en: <https://unhabitat.org/resilience>
- PELTRE, P. 1992. "Environnement urbain et risque morphoclimatique". Quito (1900-1988)". En *Actes du Colloque National d'Écologie Urbaine de Mions*. UCB. Lyon.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología e Instituto Municipal de Planeación Urbana y Convivencia de Monterrey, con base en los Censos de Población y Vivienda del INEGI y el Plan Metropolitano 2021.
- Plan Municipal de Desarrollo Urbano, Monterrey 2013-2025.

Estrategias en la formación del arquitecto para generar la capacidad de resiliencia



Ezequiel Melgarejo Ochoa

Universidad Veracruzana

Resumen

Ante la presencia de hechos ocurridos en los últimos años, a causa del cambio climático, otros ocasionados de manera deliberada por la falta de ética profesional y algunos más por fenómenos naturales como: sismos, tsunamis, inundaciones, tormentas, huracanes, deslaves, erupciones, explosiones, incendios y otros, es necesario considerar en el perfil de egreso de los estudiantes de Arquitectura el sentido de resiliencia; es decir, cómo actuar de manera inmediata ante la presencia de situaciones de riesgo y más allá el cómo prever y garantizar la integridad física de los usuarios y la estabilidad de los espacios habitables.

El presente documento tiene como objetivo mostrar, a grandes rasgos, las estrategias que se han desarrollado desde el año 2016 a la fecha en el programa de Licenciatura en Arquitectura región Xalapa de la Universidad Veracruzana, principalmente de la participación de los alumnos y académicos en el SUGIR (Sistema Universitario de Gestión Integral del Riesgo), la colaboración en proyectos de vivienda emergente en situaciones de desastre y la vinculación con la sociedad para el desarrollo de diagnósticos comunitarios, dichas acciones contribuyen al proceso de enseñanza aprendizaje en la formación del arquitecto que le permiten generar una capacidad psicológica de resiliencia, responsabilidad social y de ser asertivos con ética y profesionalismo en el desempeño profesional en beneficio de la sociedad.

Palabras clave: gestión, riesgo, resiliencia.

Introducción

¿Qué es el SUGIR?

Según el Acuerdo del Rector para la creación del Sistema Universitario de Gestión Integral del Riesgo:

“El Sistema Universitario de Gestión Integral del Riesgo (SUGIR) se crea a partir del Acuerdo Rectoral emitido el 16 de mayo de 2013 con adscripción a la Secretaría de la Rectoría de la Universidad Veracruzana y con la finalidad de establecer y desarrollar la capacidad institucional para responder y contribuir permanentemente en la construcción de una cultura del autocuidado y del cuidado colectivo, desde una filosofía de gestión integral del riesgo congruente con la sustentabilidad.

Así como atender la reducción de riesgos de desastre en los espacios universitarios y contar con políticas y programas que atiendan el bienestar y la seguridad de la comunidad universitaria y de las instalaciones y ambientes de trabajo institucionales, entre otros.

El Propósito de la Gestión Integral del Riesgo en la Universidad Veracruzana es crear un conjunto de disposiciones, planes, programas, estrategias, mecanismos y recursos para que de

manera corresponsable y oportuna, se apliquen las medidas y acciones de prevención, preparación, recuperación y, en su caso, reconstrucción, que sean necesarias para salvaguardar las actividades, el bienestar, la integridad, la vida y la salud de los universitarios y del medio ambiente natural en el que realizan sus labores, así como de los bienes y la infraestructura física, tecnológica, científica y cultural que sostienen y hacen posible el quehacer académico y administrativo de la Universidad Veracruzana (Universidad Veracruzana, 2013).

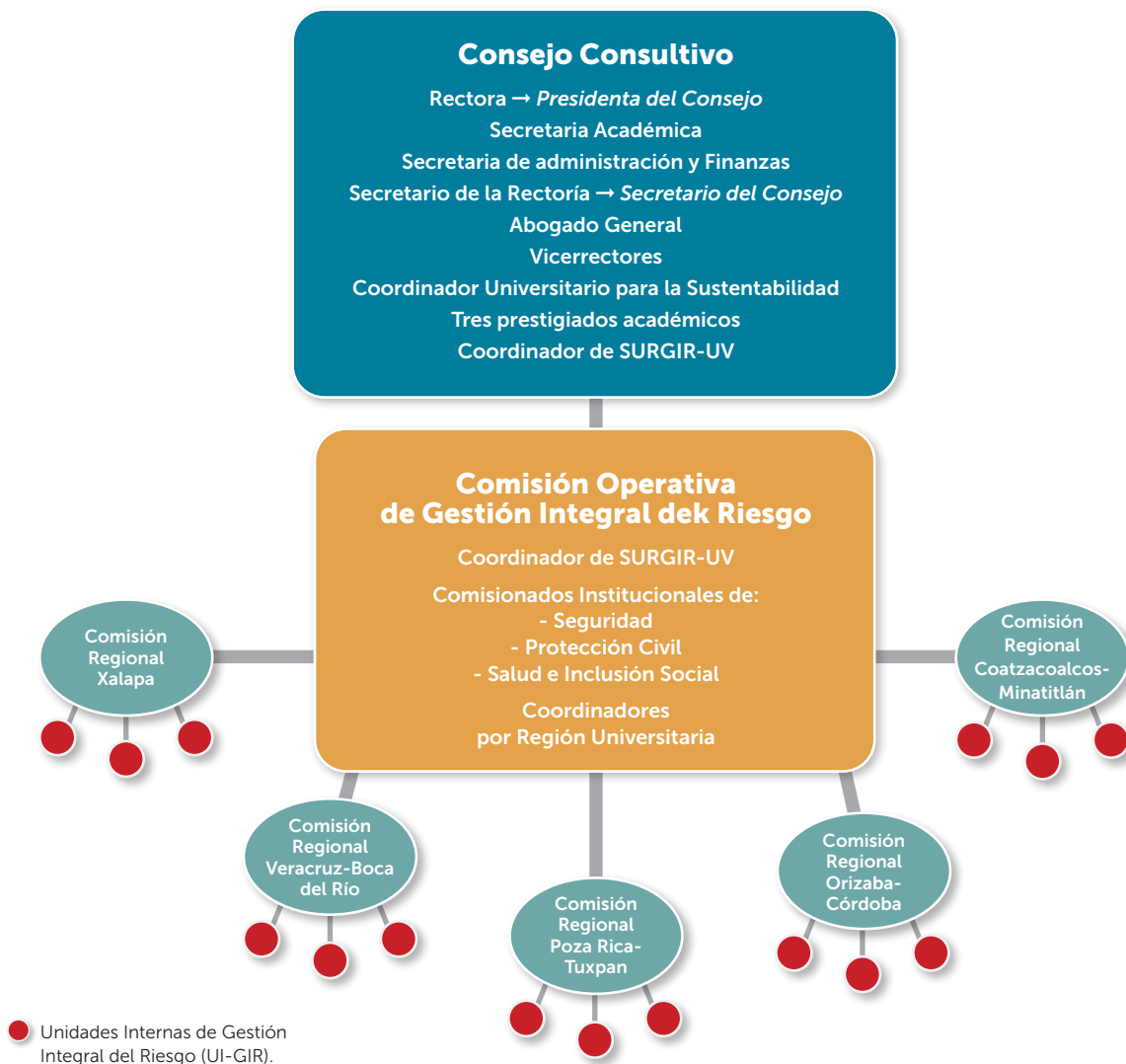


Figura 1. Estructura SUGIR Fuente: Universidad Veracruzana (2013).

Partiendo de la estructura organizativa institucional del SUGIR (Sistema Universitario de Gestión Integral de Riesgo) se crea en las entidades académicas las UI-GIR (Unidad Interna de Gestión Integral de Riesgo).

En lo particular, y en concordancia con la normatividad federal, la Ley No. 856 de Protección Civil y la Reducción de Riesgos y Desastres para el Estado de Veracruz, en su Capítulo III, Artículo 62, denominado "De las Unidades y Programas Internos de Protección Civil", establece la obligatoriedad de los diversos organismos e instituciones sociales, de integrar sus unidades de protección civil y prevención de riesgos, de la manera siguiente:

Las dependencias y entidades del sector público federal ubicadas dentro del territorio del Estado, así como las del sector público estatal y municipal, Guía para la conformación de las Unidades Internas de Gestión Integral del Riesgo en las entidades académicas, dependencias o micro campus universitarios 10 los propietarios o poseedores, representantes legales o administradores de fábricas, industrias, comercios, oficinas, unidades habitacionales, centros educativos, hospitales, teatros, cines, discotecas, sanatorios, terminales y estaciones de transporte de pasajeros y de carga, mercados, plazas comerciales, centrales de abasto, gaseras, estaciones de gas LP para carburación, gasolineras, almacenes y talleres, entre otros sujetos obligados a los que se refiere el artículo 82 de esta Ley y, en general, los inmuebles que por uso y destino reciban afluencia o concentración masiva de personas, deberán contar con una Unidad Interna que formulará y operará el Programa Interno respectivo. Para operar, esta Ley se complementa con su respectivo Reglamento y se auxilia de la Secretaría de Protección Civil (Gobierno de Veracruz, 2013).

La Unidad Interna de Gestión Integral del Riesgo [UI-Gir] es el órgano normativo y operativo cuyo ámbito de acción se circunscribe a las instalaciones de una entidad académica o una dependencia administrativa o, en su caso, del conjunto de entidades y dependencias que comparten un mismo espacio o ambiente de trabajo.

El objetivo de las Unidades Internas de Gestión Integral del Riesgo es la de elaborar, instrumentar y operar el Programa Interno GIR en los inmuebles de cada entidad, dependencia o micro campus de la Universidad Veracruzana de acuerdo con la legislación universitaria y la correspondiente a los sistemas nacionales, estatales y municipales de protección civil.

Dentro de las tareas de gestión de las Unidades de Riesgo se distingue las de Planeación donde se programa de manera colegiada las acciones según la dimensión, complejidad, recurso y riesgos latentes mediante un Mapa de Riesgos consecuente los con los programas internos. Operativas donde se involucran la capacidad de conformar brigadas de respuesta lo que implica el desarrollo de capacidades tanto para la prevención de riesgos como de respuesta ante sucesos adversos mediante la ejecución de protocolos de actuación previamente definidos. Formativas las cuales son un conjunto de actividades educativas y de capacitación en materia de protección civil y de prevención de riesgos que deben ser asumidas por la comunidad universitaria ya que se contribuye para consolidar una cultura de cuidado y de la reducción de la vulnerabilidad y donde se incluye la permanente difusión de la información actualizada, la capacitación tanto individual como colectiva.

Las Unidades Internas de Gestión de Riesgo de las entidades académicas están integradas por: un titular de la entidad (Director), un encargado de la Coordinación, un coordinador de Planeación, un coordinador de Operación, un Jefe de Piso, un jefe de Brigada de Primeros Auxilios, un jefe de Brigada de Evacuación de Inmuebles y un jefe de Brigada de Combate de Conato de Incendio.



Figura 2. Capacitación de estudiantes para la integración de brigadas básicas. Fuente: <https://www.facebook.com/FAUV.Oficial/photos/>



Figura 3. Grupo de brigadistas participantes en el séptimo Concurso nacional de puentes de cartón. Fuente: https://www.facebook.com/FAUV.Oficial/photos

Bajo la mencionada estructura organizativa se realizaron en el año 2017 actividades de capacitación para alumnos y profesores con el objetivo instruir brigadas que puedan cubrir diversos eventos académicos donde se generaran concentraciones masivas de personas sin embargo se sugiere que se integren al menos 3 tipos de brigadas básicas: Brigada contra incendio, Brigada de Evacuación y brigada de primeros auxilios (ver Figura 2)

La primera participación de la UI GIR (Unidad Interna de Gestión integral del Riesgo) se realizó el 11 de mayo de 2017 en el Concurso Nacional de Puentes de Cartón y Materiales Alternativos en la ciudad de Xalapa, Veracruz donde participaron 80 alumnos los cuales integraron las brigadas básicas: Primeros auxilios, Evacuación de Inmuebles, Combate de Conatos de Incendio donde se atendieron a 1500 personas reportando ninguna eventualidad. La siguiente imagen muestra el grupo de brigadistas participantes en el séptimo Concurso nacional de puentes de cartón (Figura 3)

La segunda participación de la UI GIR (Unidad Interna de Gestión integral del Riesgo) se llevó a cabo a partir de sismo ocurrido el 19 de septiembre de 2017 en donde el Servicio Sismológico Nacional Reporto un sismo con magnitud 7.1 localizado en el límite estatal entre los estados de Puebla y Morelos, a 12 km al sureste de Axochiapan, Morelos y a 120 km de la Ciudad de México (UNAM, 2017).

Debido a los acontecimientos del 19 de septiembre de 2017 se realizaron dos simulacros en coordinación con la UI GIR (Unidad Interna de Gestión integral del Riesgo), alumnos, académicos y personal técnico y manual, denominado hipótesis de desalojo con el objetivo de generar un protocolo básico para desalojo a zonas o puntos de reunión previamente identificados (internos o externos, en función de las condiciones del inmueble.

En el ejercicio realizado se lograron desalojar cuatro edificios de hasta 3 niveles de altura cada uno de ellos, donde se alojaban 1300 estudiantes, 50 académicos y 30 personas que desempeñan actividades técnicas y manuales. Todo lo anterior en 1.4 minutos, identificando puntos de reunión seguros mientras pasa el sismo, prever la distribución de brigadas para orientar y apoyar el desalojo hacia puntos de reunión, establecer rutas de evacuación, identificación de brigadistas mediante

distintivos (chalecos), alertar con dispositivos auditivos (silbatos, sirenas, megafonos), realizar informes al término de los simulacros para su valoración. A su vez generar una cultura de la prevención y de trabajo colaborativo en situaciones de riesgo, generar y fortalecer una gestión participativa y sustentable de riesgo que se traduzca en la permanente reducción de las vulnerabilidades y en el fortalecimiento de acciones de protección y cuidado colectivo (ver Figura 4)



Figura 4. Estudiantes, académicos y personal técnico-administrativo concentrados en el punto de reunión, recibiendo instrucciones. Fuente: <https://formato7.com/2017/09/26/realizan-simulacro-general-de-sismo-en-todas-las-regiones-de-la-uv/>

Vivienda Emergente

Las inundaciones provocadas por el paso de los meteoros 'Ingrid' y 'Manuel' afectaron 50,120 viviendas en México, indican las últimas cifras de la Coordinación Nacional de Protección Civil. Ahora el país tendrá que echar mano de diferentes soluciones constructivas para cubrir las pérdidas.

Este tipo de devastaciones crean la necesidad de encontrar alternativas que sustituyan a las formas convencionales de construcción, para así albergar a las familias que se encuentren en caso de emergencia.

A lo largo de los años se han desarrollado diversas soluciones para construir viviendas con materiales reciclados, prefabricados o de madera, entre otros. A continuación, te presentamos cinco propuestas:

Casas de palafitos

Los damnificados por los huracanes Stan, Karl y Matthew (2011) rentaron las casas que les dio el Fondo Nacional de Desastres Naturales (Fonden), para volver a los poblados costeros en donde quedaron destruidas sus viviendas de madera y paja, pues en sus nuevos hogares no tenían espacio suficiente para pequeños cultivos y crianza de aves o ganado.

Debido a que el fenómeno climático se repite cada cinco años, el Instituto Veracruzano de la Vivienda y la Comisión Nacional de Vivienda (Conavi) iniciaron en 2008 la construcción de 240 viviendas prototipo sustentadas sobre palafitos.

Cada unidad tiene una superficie de 42m² como mínimo, dos recámaras, un baño y sala-comedor; está armada en sitio y cuenta con paredes con repellado de concreto y propiedades térmicas y acústicas; su precio es de 104,000 pesos, pero sube si es necesario aumentar la altura del palafito, el cual en la actualidad promedia 1.70 metros.

Bambú para los damnificados

La necesidad de ofrecer espacios habitables resistentes al entorno natural, de rápida edificación y con fácil acceso a los materiales constructivos, llevó a diversos arquitectos a desarrollar estructuras de bambú capaces de resguardar a los pobladores de zonas devastadas por desastres naturales, o con problemas de degradación urbana.

Vivienda de Tetra Pak

Los argentinos Luis Pittau y Mirta Facsi querían que los recipientes de agua, leche y arroz que las empresas internacionales envían a los damnificados de catástrofes como el sismo que azotó Haití en 2010 y, recientemente, Japón, pudieran convertirse en muebles y en viviendas.

Por tal motivo, hace 10 años se dieron a la tarea de crear el envase modular interconectable de usos múltiples (EMIUM, pieza tipo LEGO). Como característica básica es factible reutilizarlo tras una limpieza previa muy simple. Este recipiente puede estar hecho de diferentes materiales plásticos, pero el polietileno de alta densidad es uno de los más recomendables.

Las paredes tridimensionales están construidas con ladrillos plásticos empotrados de forma vertical, horizontal y transversal, lo que da mayor espesor a la estructura. Es necesario utilizar 204 botellas por metro cuadrado para una pared de 21 centímetros de ancho. Previamente hay que construir cimientos, una plancha y castillos de concreto.

Bloques reciclados

La explotación de los bancos de material en el sureste mexicano, así como la reutilización de los desechos de la industria de la construcción, motivaron a investigadores de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH) a desarrollar tecnología que les permita fabricar bloques con concreto reciclado.

Los escombros empleados son pedacería de bloques, concreto y otros agregados. El proceso de elaboración es similar al del bloque convencional: los desechos se trituran, se criban y se caracterizan para determinar la dosificación de arena (Obras, 2013).

Ante dichos acontecimientos la facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana región Xalapa se ha caracterizado por el desarrollo de proyectos vinculados a atender necesidades sociales de asentamientos humanos de la población de escasos recursos. En los talleres de proyectos y de diseño urbano de los últimos periodos se enfrenta al estudiante a plantear soluciones a problemáticas reales. Los docentes articulan líneas de investigación con el proceso de enseñanza aprendizaje. De esta manera, la institución elabora proyectos de vinculación principalmente para atender necesidades de diferentes grupos sociales de manera independiente o vinculada con el sector gubernamental. De los 43 proyectos registrados con periodo 2016-2018, el 65.11% (28) se realizan para el sector social. El 34.88% para el sector gubernamental.

En los productos obtenidos se encuentran configuraciones arquitectónicas y urbanas, levantamientos, larguillos de fachadas, planos, presentaciones, proyectos, diagnósticos y muchos otros que permiten que la facultad sea un elemento de apoyo para con la sociedad sin dejar de mencionar su participación en diversos proyectos de vinculación para el desarrollo de viviendas emergentes en casos de desastres con el objetivo de contribuir a la sociedad. De igual manera, lo anterior funciona como parte de actividades extra muros en sus experiencias educativas con el objetivo de poder afrontar problemáticas reales de desastre, fortaleciendo la capacidad de resiliencia en la formación del arquitecto así como el manejo y dominio de técnicas y procedimientos constructivos utilizando materiales como el bambú, el block machihembrado de barro, los textiles para generar cubiertas ligeras aplicando habilidades de autoconstrucción.

Desarrollo Social Comunitario

Es un programa en el que se abordan proyectos arquitectónicos urbanos a través del proceso de enseñanza aprendizaje, los cuales inician en la experiencia educativa Diseño Arquitectónico: Detalles y continúa su desarrollo en la EE Síntesis del Diseño Arquitectónico Sustentable y finaliza generalmente en un trabajo Recepcional. La coordinación de proyectos de desarrollo social comunitario registra en el año 2017-2018 los siguientes proyectos:

- **Red de casas comunitarias en las ciudades de Xalapa y Teocelo, Veracruz.** Propuesta global para la conformación de un Observatorio para la Equidad Territorial y Etaria para las ciudades de Teocelo y Xalapa, Ver. y proyectos de casas comunitarias en las colonias de Emiliano Zapata, Veracruz, Vasconcelos y La Lagunilla, en Xalapa, Ver.
- **Ciudades amables y seguras para las mujeres.** Proyectos de intervención urbana en distintas partes de la Ciudad de Xalapa. Premiación al proyecto de investigación: Interdisciplinaria en torno a la Agenda 2030. “Ciudad Segura y Amable para las mujeres: diagnóstico y propuesta de solución para los espacios públicos de Xalapa, Ver.
- **Iniciativa México 8.2.** Diagnóstico y fichas técnicas de casas afectadas por los sismos de septiembre de 2017. Diseño de refugio emergente por los alumnos Santiago Barragán Calderón, Antonio Huesca Herrera, María Fernanda Guzmán y Javier Salvador González (ver Figuras 5 y 6).



Figura 5. Estudiantes de posgrado participantes en el programa 8.2. Fuente: <https://www.facebook.com/mexicoochodos/photos/>



Figura No.6. Prototipo de vivienda emergente construida por voluntarios en el programa 8.2. Fuente: <https://www.facebook.com/mexicoochodos/photos/>

- **Barrio, ciudad y convivencia.** Proyecto de vivienda productiva en Jilotepec, Ver.
- **Ciudad segura y amable (imjuve).** Proyectos de mejoramiento de la Casa Comunitaria de la Colonia Veracruz. Proyecto de apoyo a la escuela Primaria Naciones Unidas, con proyectos co-realizados por jóvenes de la Colonia Veracruz.

Vinculación con el Sector Productivo para Realización de Práctica Profesional

Conscientes del nuevo panorama laboral que deben enfrentar nuestros egresados, la presente Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana pone especial atención en la promoción, gestión y consolidación de convenios con diferentes sectores sociales, en donde se generen espacios para realización de la práctica profesional y colaboración entre instituciones. La intención

de la Práctica Profesional es inducir al estudiante al campo laboral, consolidando sus conocimientos y desarrollando sus habilidades personales para solucionar casos reales.

Se realizó como estrategia la firma de convenios específicos con empresas constructoras afiliadas a la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, organismo que cuenta con convenio suscrito con la Universidad Veracruzana. De esta manera y a través de la elaboración con Secretarías, dependencias y asociaciones se cuenta con 180 lugares para la realización de las Prácticas

Profesionales

Actualmente la Facultad de Arquitectura cuenta con 30 convenios con cámaras, colegios, empresas privadas y dependencias gubernamentales para el desarrollo de actividades profesionalizantes. El presente documento tiene como objetivo de manera sintética las acciones y estrategias que se han desarrollado desde el año 2016 a la fecha en el programa de Licenciatura en Arquitectura región Xalapa de la Universidad Veracruzana, principalmente de la participación de los alumnos y académicos en el SUGIR (Sistema Universitario de Gestión Integral del Riesgo). Así como la colaboración en proyectos de vivienda emergente en situaciones de desastre y la vinculación con la sociedad en los diferentes sectores para el desarrollo de diagnósticos comunitarios, contribuyendo al proceso de enseñanza aprendizaje en la formación del arquitecto que le permitan generar una capacidad psicológica de resiliencia en situaciones de riesgo con responsabilidad social y con ética y profesionalismo en el desempeño profesional en beneficio de la sociedad.

Referencias

- ANUIES (2011). *Manual de Seguridad para Instituciones de Educación Superior. Estrategias para la prevención y atención*. Anuiés Consultado en: https://crcs.anuiés.mx/wp-content/uploads/2012/09/Manual_seguridad_ies.pdf
- ANUIES (2012). *La Seguridad en Instituciones de Educación superior*. Estado Actual y recomendaciones. Anuiés. Consultado en: <https://www.uv.mx/sugir/files/2013/02/La-seguridad-en-IES.pdf>
- Gobierno de Veracruz (2008). *Ley de Protección Civil para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave* (Ley 226 de Febrero de 2008, abrogada y sustituida por la Ley N° 856, en agosto de 2013). Consultado en: <https://www.legisver.gob.mx/leyes/LeyesPDF/PROTCIVIL.pdf>
- Gobierno de Veracruz (2013). *Ley de Protección Civil y la Reducción del Riesgo de Desastres para el Estado de Veracruz* (Ley 856; Agosto de 2013). Consultado en: <http://villaldama.gob.mx/uploads/transparencia/051a35fff811d72f4aa73c175527d288.pdf>
- Gobierno de Veracruz (2014). *Reglamento de la Ley de Protección Civil y la Reducción del Riesgo de Desastres para el Estado de Veracruz* (Enero de 2014). Consultado en: <http://www.veracruz.gob.mx/wp-content/uploads/sites/5/2011/09/Ley-de-Proteccion-Civil-y-Reduccion-Riesgo-de-Desastres.pdf>

- OBRAS (2013). <http://obrasweb.mx>. Obtenido de <http://obrasweb.mx>: <http://obrasweb.mx>
- SEGOB (1986). *Sistema Nacional de Protección Civil* (Mayo de 1986). Consultado en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4792590&fecha=06/05/1986
- SEGOB (2012). *Ley General de Protección Civil* (Junio de 2012). Consultado en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgpc/LGPC_orig_06jun12.pdf
- SEGOB (2017). *Reglamento de la Ley General de Protección Civil* (Mayo de 2014). Consultado en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGPC_091215.pdf
- SEGOB (2018). *Programa Nacional de Protección Civil 2014-2018*. Consultado en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5343076&fecha=30/04/2014
- UNAM (2017). www.ssn.unam.mx. Obtenido de www.ssn.unam.mx: http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/reportes-especiales/2017/SSNMX_rep_esp_20170919_Puebla-Morelos_M71.pdf
- Universidad Veracruzana (2013). *Acuerdo del Rector para la creación del Sistema Universitario de Gestión Integral del Riesgo [Sugir]* del 16 de Mayo de 2013. Ratificado por Acuerdo del Consejo Universitario General [Cug] el 3 de Junio de 2013. Consultado en: <https://www.uv.mx/sugir/conoceme/que-es-el-sugir/>

La normatividad en la arquitectura



Yamil Vásquez Maya

Instituto Universitario del Estado de México

Resumen

La arquitectura ocupa un papel muy importante en desarrollo de las construcciones, desde la concepción del diseño conceptual arquitectónico, para ejecutar estas ideas y transformarlas en una edificación. Las normativas, códigos y reglamentos deberán actualizarse en función de la eficiencia del edificio, así como de la resiliencia. Al mismo tiempo, se propone que éstos sean difundidos entre los alumnos para que los practiquen el ámbito profesional.

Palabras clave: riesgos urbanos, fenómenos naturales, proyecto ejecutivo, construcción.

Introducción

A través de tiempo, el hombre a creado un sin número de edificaciones que le han permitido resguardarse de los fenómenos naturales y riesgos urbanos como sismos, inundaciones, huracanes, incendios, explosión, deslizamientos y otros fenómenos naturales, cambios climáticos, la evoluciones de los ecosistemas, etc., desde los tiempos antiguos. Si observamos las primeras manifestación del arte y de la arquitectura pre-helénica, pasando por evidencias que datan del año 2000 a 1000 A.C. en Egipto y Asiria, posteriores como las griegas, romanas y todas las demás civilizaciones, hasta nuestro días; han tenido la necesidad utilizando los materiales que se encuentra a su alcance, como la piedra que es uno de los primeros materiales empleados en la construcción. Las ciudades y obras arquitectónicas más antiguas y perdurables utilizaron materiales pétreos, que han sido la base de la construcción para distintas civilizaciones. Posterior y actualmente se utilizan materiales como aglomerantes, cemento, mortero, arena, grava, concreto reforzado, cerámicos, metales, etc., los cuales deben cumplir características esenciales para su uso.



Figura 1. Necrópolis de Guiza. Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Necr%C3%B3polis_de_Guiza



Figura 2. Muralla de Ninive, Asiria. Fuente: <http://www.historiadelascivilizaciones.com/2014/12/la-muralla-de-ninive-asiria.html>

La arquitectura ha jugado un papel muy importante en desarrollo de las construcciones, desde la concepción del diseño conceptual arquitectónico, tomando en cuenta las necesidades básicas hasta la materialización de esa idea, transformada en una edificación.

Para ello es necesario contar con un proyecto ejecutivo completo, el cual cumpla con las expectativas del usuario y/o usuarios, ya sea en un ámbito público o privado; así como los lineamientos, disposiciones, especificaciones generales de construcción, reglamentos, normas técnicas y normas de calidad, que demanda la autoridad correspondiente para la mitigación del riesgo de las personas que dispondrán del inmueble durante su vida útil, ante las situaciones imprevistas por la naturaleza, fenómenos físicos, climatológicos, geológicos, etc. El Proyecto Ejecutivo, es el fin de todo el proceso de diseño, se define como el conjunto de planos, memorias de cálculo, catálogo, presupuesto, programa de obra, licencias y permisos. Así, el conjunto de especificaciones particulares, especificaciones generales de construcción, reglamentos, normas técnicas y normas de calidad, se puede definir como la normatividad vigente, con la que todo proyecto ejecutivo debe cumplir y la que le permitirá definir los procesos constructivos que permitan materializar la idea conceptualizada, producto de una necesidad.

Por ello, es necesario establecer una clasificación del conjunto de obras que los profesionistas en Arquitectura están habilitados a concebir hasta llegar a su materialización, se pueden establecer varias clasificaciones desde el tipo de recurso con el que se va a materializar, por su uso, por su tamaño, por su importancia, etc.

Clasificación de obras por uso

Cada una de las obras, en su conceptualización arquitectónica, deberán idealizar ese apego a una norma técnica, la cual se asegura de un buen funcionamiento y accesibilidad, respecto de la habitabilidad, higiene, servicios y acondicionamiento ambiental; comunicación, evacuación y prevención de emergencias; integración al contexto e imagen urbana y de sus instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas, combustibles, telefónicas, de voz y datos; de acondicionamiento y expulsión de aire; así como establecer las especificaciones de diseño y construcción, al mismo tiempo que proporcionar al diseñador y al constructor las bases que faciliten su trabajo dentro de la práctica recomendada internacionalmente.

¿Las situaciones de riesgo han replanteado la composición, la planificación, la planeación y la normatividad dentro de las propuestas arquitectónicas?

La Arquitectura, es el arte y la técnica de proyectar y construir edificios; se encarga de modificar y alterar el ambiente físico para satisfacer las necesidades del ser humano. Los arquitectos no sólo se encargan de desarrollar construcciones en función de su forma y utilidad, sino que también siguen preceptos estéticos; es por ello que la arquitectura suele ser considerada como una de las Bellas Artes.

El profesionalista involucrado, brindar soluciones a que garanticen salvaguardar la integridad física de los usuarios de edificaciones y dando cumplimiento a la Declaración de los Derechos Humanos de la ONU” los derechos a la alimentación, la vivienda, la salud, la educación y el trabajo” Por lo que en caso de fenómenos naturales y desastres las prioridades espaciales esenciales son la vivienda, la salud y la educación, consolidando las medidas de preparación y respuesta. Para ellos es necesario incrementar su capacidad a la resiliencia para superar los acontecimientos que la naturaleza ha generado; para ellos es necesario establecer procesos y efectos de organizar con método y estructura los objetivos trazados en un tiempo y espacio¹.

La planificación, es el primer paso que se debe establecer para disminuir el riesgo y que al profesionalista le permita ser más asertivo en sus responsabilidades y obligaciones; dando paso a una planeación, que es parte del proceso administrativo: planeación, programación, ejecución y verificación.

La planeación, tiene como finalidad hacer más flexibles los procesos, valiéndose de herramientas o técnicas, en cada una de las actividades involucradas en los proyectos ejecutivos para que puedan realizarse de manera más eficaz, evitando problemas y anticipándose a posibles errores que sean difíciles o imposibles de resolver.

La normatividad debe quedar definida desde la conceptualización de la idea, la cual se va a plasmar en la composición arquitectónica, a través de figuras geométricas combinadas de tal manera que permitan cubrir las expectativas de los usuarios, un espacio diseñado debe de cumplir con su buen funcionamiento y accesibilidad, respecto de la habitabilidad, higiene, servicios y acondicionamiento ambiental; comunicación, evacuación y prevención de emergencias; integración al contexto e imagen urbana. Para se deben de respetar los reglamentos, códigos, normas técnicas y normas de calidad; así como las disposiciones establecidas por las autoridades tales como: planes de desarrollo municipal, atlas de riesgos, ordenamientos ecológicos, viales, de protección civil, impacto ambiental, prevención de riesgos, etc.

Por ello, para poder llevar a cabo la prevención del riesgo, en futuras construcciones es importante divulgar que la conceptualización arquitectónica de una idea que se pretende materializar, esta debe cumplir con las dimensiones mínimas establecidas en las normas técnicas en particular al uso que se ha desempeñar durante su vida útil, que las composiciones que se apoyen de figuras geométricas, sean regulares y simétricas; no quiere decir que las composiciones irregular y asimétricas no deban ser proyectadas, no. Sí pueden ser concebidas, solamente que deberán ser analizadas más a detalle en conjunto con otros profesionistas relacionados con las construcciones; pero especializados en el comportamiento estructural, que diseñen los elementos estructurales para que resistan acciones accidentales: sismo y viento; así como la distribución de las cargas permanentes y variables a las que se va a ser sometida la edificación.

¿Cómo abordamos los procesos de apropiación y reconfiguración del espacio colectivo tras de una catástrofe, sea natural o propiciada por el ser humano?

México, es un país que cuenta con normatividad, tanto jurídica como técnica en el ámbito de las construcciones; pero la prevención del riesgo ante fenómenos naturales y riesgos urbanos

como sismos, inundaciones, huracanes, incendios, explosión, deslizamientos y otros situaciones de fenómenos:

1. Exigir la implementación de reglamentos de construcción en cada uno de los estados, que conforma la República Mexicana; y en los estados que si existen los reglamentos, actualizarlos en función a sus planes de desarrollo estatal y municipal, guardando congruencia con su tabla de usos de suelos y atlas de riesgo.
2. Exigir la aplicación de la norma técnica para proyectos y diseños arquitectónicos de acuerdo a la necesidad que se va ha atender; ya que en México sólo existe normas técnicas para proyectos arquitectónicos en la Ciudad de México, normas técnicas para diseño de escuelas emitidas por el INIFED, para hospitales o espacios de salud emitidas por SSA e IMSS, para gasolineras emitidas por PEMEX, para Subestaciones eléctricas emitidas por CFE y para carreteras, puentes emitidas por SCT, entre otra.
3. Establecer que previo al inicio de elaboración del proyecto, se deberá contar con los estudios preliminares:
 - a. **Estudio topográfico.** Que permita analizar las condiciones iniciales del predio, ubicando el punto exacto los servicios de agua potable, drenaje, energía eléctrica, colindancias, etc.
 - b. **Estudio de mecánica de suelo.** El cual permite conocer la capacidad de carga del terreno, las condiciones geológicas determinando la ubicación de posibles grietas, fallas, cavernas, etc.
 - c. **Factibilidades.** A través de dictámenes que emite la autoridad federal y/o municipal, en su caso con particulares que nos indica que no hay obsesión alguna que impida materializar la idea arquitectónica conceptualizada.
4. Nos lleva a que se reformular el papel que desempeñan las instituciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la arquitectura para preparar a los futuros profesionistas, con una postura asertiva, frente a un evento en la Identificación de riesgos y evaluación de la vulnerabilidad, involucrando a los Colegios de Profesionistas que, de acuerdo a lo establecido en la Ley de Educación, son los auxiliares de la autoridad para dar el seguimiento a sus agremiados y apoyar a las instituciones a corregir, modificar y actualizar los planes de estudio en función a la aparición de nuevos materiales y tecnologías que van generando nuevos proceso constructivos, los cuales pretenden cumplir con las premisas de las construcción: Costo-Calidad-Tiempo.

¿Qué actores participan en la construcción del espacio urbano-arquitectónico y cómo se dan las relaciones entre ellos en el proceso del diseño?

El actor principal es el arquitecto, que tiene la responsabilidad de actualizar dentro del círculo de la mejora continua, lo cual le va a permitir brindar un mejor servicios sus clientes, atendiendo sus necesidades en apego a la normatividad técnica.

Sabemos que el riesgo, consiste en las posibilidades de ocurrencia de daños y pérdidas tanto humanas como materiales en situaciones concretas de concurrencia de características del territorio junto a su forma de ocupación o transformación y construcción; siempre va a estar latente

desafortunadamente no contamos con medios precisos que nos permita pronosticar un fenómeno natural. Sin embargo, la aplicación de la normatividad técnicas, la utilización de los materiales que cumplan con las normas de calidad, la aplicación correcta de los procedimientos y procesos constructivos ayudan a minimizar la probabilidad de afectación por un fenómeno natural; por lo tanto a eliminar el riesgo.

La rectificación de prácticas constructivas eficientes y eficaces, la utilización de materiales probados y aprobados por las normas de calidad, el correcto diseño que lo evade sin resolverlo y de la normatividad que permita una mitigación de los impacto ambiental en la construcción de estructuras o ciudades serán posibles con el compromiso de los actores que interviene en estas etapas, el estar constantemente actualizados y cumplir su cometido con ética.

Es por ello que el riesgo se vuelve prioritario entender su complejidad en cuestiones a considerar en cada territorio; para identificar el riesgo y la forma de abordarlo, deber ser desde las condicionantes geográficas, la planificación urbana y el contexto social, donde se aplican las técnicas constructivas y se deben ver reflejadas en las propuestas de diseño.

“Analizar los procesos de diseño arquitectónico requiere de su contextualización en la sociedad concreta que los genera; incluir su relativa respuesta frente al proceso social generador de riesgos implica diferenciar aquellos propiamente vinculados al diseño y la arquitectura de aquellos más bien vinculados a procesos más generales” (Argüello-Rodríguez, 204: 2-3).

Si bien, es cierto que los arquitectos no son los únicos responsables de concepción, ejecución y supervisión de los trabajos que se deben desarrollar para materializar un proyecto arquitectónico, deben ser los profesionistas que cuenten con conocimientos técnicos para validar los procedimientos constructivos durante el periodo de ejecución; de manera que se disminuyan los riesgos en las edificaciones.

Por lo que es necesario que el arquitecto, cuente con los elementos sensibles, cognitivos, comunicativos y culturales que posibiliten la comprensión compleja que los riesgos de los fenómenos naturales, que pueden llegar a generar catástrofes que impacten en las poblaciones y sus habitantes. En este sentido es necesario que los arquitectos tomen en cuenta el enfoque de la resiliencia en el proceso formativo para que supere las acciones que han generado los fenómenos naturales, para prever en un futuro acciones similares.

El proceso de diseño y producción urbano-arquitectónica es propio del quehacer del arquitecto, ¿Es vigente pensar que es un resultado colectivo?

El proceso de diseño y producción urbano-arquitectónica es propio del quehacer del arquitecto, no emana de los planes de desarrollo municipal. De modo que el diseño debe corresponder al arquitecto quien está familiarizado en diseñar e integrar composiciones arquitectónicas; es decir, el arquitecto hace arte. Es por ello que para generar una proyecto funcional, seguro y a un costo razonable, deberá de trabajar en equipo con otros profesionales especialistas en áreas que com-

plementen el proyecto arquitectónico; áreas como estructuras, instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias y especiales.

¿Cómo participan los agentes y actores sociales en estos procesos?

Todo proyecto arquitectónico que se genera, tiene un gran impacto antes, durante y al finalizar, ya que la industria de la construcción es un área que genera un alto porcentaje de empleo de mano de obra. Por tal motivo la sociedad civil está pendiente de los cambios que se generar en el ámbito público.

¿Qué señala la planificación, la planeación y la normatividad al respecto?

La planificación permite establecer procesos y efectos para organizar con método y estructura los objetivos trazados en un tiempo y espacio, necesarios para cumplir con la meta. Es por ello que el primer paso es el riesgo, para que los profesionista sean asertivos en sus responsabilidades y obligaciones.

La planeación tiene como finalidad hacer más flexibles los procesos, valiéndose de herramientas o técnicas, en cada una de las actividades involucradas en los proyectos ejecutivos para que puedan realizarse de manera más eficaz, evitando problemas y anticipándose a posibles errores que sean difíciles o imposibles de resolver.

La normatividad técnica existe para determinar las dimensiones mínimas que deben tener los espacios arquitectónicos; el mayor problema que se presenta en las construcciones radica en el incumplimiento de requerimientos de las normas técnicas; por lo que se debe fomentar en las instituciones educativas, pues el estudio de la normatividad técnica existente, para el diseño de los nuevos proyectos arquitectónicos.

Conclusiones

Se debe generar una normatividad unificada para proyectos arquitectónicos, así como actualizar los códigos, reglamentos y normativas para la realización de proyectos arquitectónicos, al mismo tiempo que fomentar su enseñanza y difusión en las escuelas de Arquitectura.

Referencias

ARGÜELLO -RODRÍGUEZ, M. (2004). *Riesgo, vivienda y arquitectura*. Conferencia en el Congreso ARQUISUR, Universidad de San Juan, Argentina Octubre del 2004.

CHEN, C. (2019). "Qué es planificación". Consultado en: <https://www.significados.com/planificacion/>

La enseñanza de la Arquitectura y la expresión de valores en las ciudades resilientes



Leticia Oguri Campos

Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán / Universidad de Ixtlahuaca CUI

Linda Emi Oguri Campos

Facultad de Arquitectura y diseño, Universidad Autónoma del Estado de México

Resumen

En México y quizás en todo el mundo, las ciudades se caracterizan por tener grandes problemas socio-económicos, políticos, educativos y ambientales, así como acontecimientos derivados por fenómenos naturales y riesgos urbanos, que en la mayoría de los casos sobrepasa el entendimiento de las sociedades. Lo que a su vez se relaciona con una desvinculación de valores que nos permita tomar conciencia de estas realidades, donde predominan escenarios de pobreza, inequidad, delincuencia, pocas oportunidades de desarrollo, educación y acceso a una buena calidad de vida, sobre todo en zonas de pobreza extrema y de alto riesgo fenomenológico de tipo meteorológico. Asimismo, los poblados y las ciudades, más allá de considerarse áreas de oportunidad, se han transformado en espacios inseguros, donde la adversidad se mezcla, degradando el entorno con espacios disolutos. Sin embargo, en mucho de los casos, el alejamiento con los valores éticos, morales, espirituales y factores como las barreras políticas, sociales, económicas o culturales limitan las posibilidades de un desarrollo más justo y humano.

Estos escenarios obstruyen el desarrollo de procesos, donde todos los actores trabajen en conjunto con la sociedad, y logren hacer a las ciudad más resiliente; es por ello que se debe concientizar a las instituciones educativas para asumir un papel protagónico en el abordaje de la problemática de las ciudades, y su participación sea con una postura más asertiva que sobreentendida. Este artículo pretende que los estudiantes de Arquitectura hagan conciencia de la importancia de integrar valores regidos por principios como el humanismo, la democracia, la solidaridad, la ecología, la tolerancia, la sustentabilidad, y tengan una participación más activa en los procesos de desarrollo del país, como una alternativa para hacer ciudad.

Palabras clave: valores, enseñanza, desarrollo, resiliente.

Introducción

La resiliencia parece haberse convertido en la nueva palabra clave o de moda de este siglo XXI. “La resiliencia es a los años 2000 y 2010 lo que fue la sostenibilidad en los años ochenta y noventa” (Foster, 2011). El término resulta atractivo, en general, ser resiliente refiere a la capacidad de resistir a los problemas y a las dificultades, es la recuperación de este mundo decadente, a la forma original después de la deformación, ser lo suficientemente reflexivo para prepararse a las adversidades y hacer frente a los riesgos de forma adecuada, donde un alto grado de resiliencia se relaciona con un bajo grado de vulnerabilidad. La atención que recibe el término puede ser “una respuesta a una sensación contemporánea generalizada de incertidumbre e inseguridad y una búsqueda de fórmulas para la adaptación y la supervivencia” (Christopherson, Michie y Tyler, 2010).

Definir resiliencia y aplicarlo a la Arquitectura es una tarea compleja, ya que es un término relativamente nuevo, que se enfoca principalmente en las ciencias fáticas como la psicología, la

pedagogía y la sociología; explicando cómo las personas se sobreponen a traumas, estrés y riesgos en un momento determinando de su vida (Deffuant & Gilbert, 2011).

Sin embargo, diversas son las enunciaciones y su heterogeneidad de estas definiciones aplicadas a la definición de ciudad resiliente, que acaban reflejando una descripción de un determinado tipo de ciudades en momentos y contextos históricos determinados.

Las ciudades resilientes pueden ser definidas a partir de términos técnicos, entendidos muchas veces como "aquella capacidad que tienen los ecosistemas urbanos o mejor aún, sus gestores de anticipar eventos que afectarán la dinámica urbana; y de cómo las implicaciones que ciertos factores económicos, sociales o culturales de dicha dinámica transferirán a la ciudad elementos que le permitirán responder a las adversidades que se puedan presentar en el proceso de la gestión urbana" (Ultramari & Denis, 2007). Sin embargo, se trata de zonas de pobreza extrema, inseguras o devastadas por algún fenómeno meteorológico, pero con un incalculable valor identitario, donde se confronta lo humanitario y la barbarie, lo tradicional y lo contemporáneo, lo legal y lo ilegal agrupar o dispersar, integrar o segregar, integridad o deshonestidad, el deber o la irresponsabilidad que posteriormente se establezcan ciudades resilientes; es decir, las ciudades como espacios de transformación, que se redefinen continuamente, donde la cotidianidad del lugar enfrenta actos efímeros o utópicos, resultado de esta transformación de la función o el uso del espacio, pasa a ser prescindible. Sin embargo, en algún momento estas áreas vuelven a convertirse en parte del desarrollo urbano de la ciudad, una ciudad como espacio en constante mutación ofrece y provoca muchos problemas sociales, ya que está compuesta de una gran diversidad de usuarios y cada uno con sus propias tradiciones, costumbres y sobre todo valores. En casos ideales, las ciudades logran un reconocimiento e identidad propia que se consolida en el imaginario colectivo de la gente.

La palabra resiliente ha cambiado lentamente a medida que entra en otras esferas de discusión como la ecología, las ciencias ambientales, la gestión de riesgos y la prevención de desastres, entre otros. Sin embargo, y aun con los intensos debates sobre el cambio climático, así como las estrategias de mitigación y adaptación relacionadas, han tenido recientemente una fuerte influencia en la popularización del término, analizan la vulnerabilidad de la sociedad y la de los diferentes usos de la tierra, incluso ven la resiliencia y una "sociedad resiliente" como una visión general y principio rector para el futuro desarrollo urbano que está relacionado con la adaptación necesaria al cambio climático (Birkmann, 2008).

En este contexto, Phillips y Fordham (2009) enfatizan que tanto la resiliencia como la vulnerabilidad social ante los fenómenos y amenazas naturales, está impulsada por la desigualdad social, la pérdida o cambio de valores y está profundamente arraigada en las estructuras sociales que a menudo son resistentes al cambio, ellos promueven la mejora de la resiliencia acercándose a expertos de diferentes disciplinas y esferas de la sociedad, es por ello que se debe analizar la enseñanza no únicamente de la Arquitectura, sino en todas sus disciplinas, para estar preparados ante estos grandes problemas donde la resiliencia no únicamente se convierta en palabra de moda, sino que nos permita el intercambio, el aprendizaje, la creación de materiales, diseños e innovaciones tecnológicas enfocados a el desarrollo de políticas, métodos, estrategias para dar soluciones y adaptarnos a este mundo vulnerado (Phillips y Fordham 2009).

Sin embargo, la vulnerabilidad y la capacidad de recuperarse de las pérdidas, no se relacionan tan sólo confinado a los peligros naturales y el cambio climático, los problemas son mucho más amplios y multifacéticos, donde se revela al menos otra faceta de la vulnerabilidad de las áreas urbanas y el desafío de la resiliencia urbana y regional (Müller, Finka y Lintz, 2005).

La arquitectura como expresión de valores

La Arquitectura como un producto cultural con gran valor identitario, nos permite reconocer en ella los valores que la determinan e influencias adoptadas; son expresiones de la toda creación humana donde es posible identificar, lo que es común a todo ser humano, es decir, aquello que nos une. Sin duda existen valores y soluciones que van conformando nuestra herencia que se conserva a través del tiempo, lo que otorga características propias a los espacios arquitectónicos de un mismo grupo humano en una misma región y de una misma cultura. La aplicación de conocimientos y métodos científicos tiende a hacerse universal, pero cada cultura adopta y modela sus propias técnicas de acuerdo a sus necesidades específicas, teniendo expresión propia y como tal, valor de aportación universal.

El respeto a nuestras tradiciones y costumbres, consiste en conservar sus constantes culturales dentro de soluciones contemporáneas propias, apoyadas en lo más sobresaliente de nuestros conocimientos y comprender las esperanzas por una vida mejor, con el firme propósito de no contribuir a la destrucción de nuestra tierra y hacer ciudades más resiliente.

Grandes arquitectos como Vitrubio, Villagrán, Alejandro Aravena, Wang Shu y Shigeru Ban están conectados por sus grandes valores éticos y sociales en su dedicación mutua para servir a las comunidades pobres y desplazadas, a través de diseños innovadores y culturalmente auténticos, donde el valor social de la arquitectura se integra al valor ético de la misma. Una valoración de la arquitectura a partir de una taxonomía axiológica, a partir de la realidad concreta de un objeto construido, apela a la realidad de una existencia de pensamiento para poder describirla, evaluarla y aprehenderla racionalmente en la complejidad de su estructura y contextualización.

Estos valores éticos, estéticos, lógicos, utilitarios y sociales son los que debería generar corrientes de sensibilización social en todos los ámbitos para tener ciudades más resilientes. Sin embargo, parece cada día hundirse en el olvido el hecho de que la arquitectura debe servir a la sociedad, que es un bien social y resulta imprudente pensar en una arquitectura asocial puesto que su génesis profunda radica en la satisfacción de necesidades del hombre.

La premisa es clara, o al menos debería ser clara serlo, además de contundente en cuanto a los valores de la Arquitectura. No obstante esa claridad parece deslucirse, pues exige una concepción tradicional de un producto arquitectónico, no que parece tan diáfana ni precisa cuando empieza a ponerse en crisis la conceptualización misma y la evaluación y valoración de la obra arquitectónica.

“Una arquitectura que pretenda dar soluciones construyendo es falsa está muerta. Los edificios son la tumba de la Arquitectura”. Betsky nos dice que es un error confundir Arquitectura con construcción “Es muy simple, pero al mismo tiempo suena impreciso”, explica una construcción es una construcción, la Arquitectura es todo lo relacionado con el objeto arquitectónico, como *Venustas, firmitas, utilitas* de Vitrubio, aplicando los fundamentos del diseño, organización espacial, el entorno, el medio ambiente, la sustentabilidad entre otros. La Arquitectura es la huella más importante de un arquitecto y un país, pero es realmente difícil encontrar Arquitectura en ellos porque uno mira al edificio, pero no la ve.

Como dijo Frank O. Gehry en la 11ª Bienal de Venecia donde pedía menos estética y más ética en la arquitectura, un arquitecto es ético cuando es crítico y es capaz de concertar la arquitectura con el mundo real.

Nuestra concepción de la ética como valor arquitectónico supone el valor social, lo social debe ir más allá de una visión antropológica arquitectónica de otorgar caridad al que carece de un techo, sin importar la calidad del producto arquitectónico como esos grandes desarrollos urbanos masivos de “interés social” en donde dejan atrás toda necesidad humana, comunitaria y ambiental. (Martí, 2009)

La arquitectura con valores va más allá, ya que contiene una ética y su consecuencia moral y práctica del espacio arquitectónico como vivencia social significativa, es capaz de emocionar y trascender, aunque se construya con papel y su duración sea temporal.

La Arquitectura es también parte de la cultura de un pueblo, es el juego constante entre la tradición, la estructura histórica y la renovación, es la esencia de la vida que se prepara día a día para incorporarse a esa dinámica y así poder enfrentar nuestra realidad. Cuando a la realidad se le enfrenta con verdad, cuando los materiales y los sistemas de construcción responden con verdad a necesidades reales y no a caprichos formales, cuando se logra alcanzar el equilibrio justo entre los objetivos que persigue el proyecto y los recursos que se asignan a él, cuando la expresión plástica es sincera, cuando se procede con verdad en todas las etapas de la creación arquitectónica, es decir, cuando la acción es firme, decidida y honestamente guiada por la verdad, entonces la arquitectura logra su finalidad de utilidad social, producir una obra útil es la aspiración más alta de todo ser humano.

La enseñanza de los valores en las escuelas de Arquitectura

Para intentar entender el quehacer del arquitecto dentro del desarrollo no sólo de las ciudades, sino el desarrollo personal, es indispensable someter a análisis la enseñanza de la Arquitectura, resalta el hecho de la impartición de contenidos a través de la disertación coloquial; es decir, acepciones

intuitivas, acuñadas más por la experiencia diaria de los arquitectos docentes, que hace patente la falta de una formación docente teórica precisa. Dentro de este contexto coloquial, incluso en el ámbito profesional y académico, la Arquitectura parece un universo real y se piensa en función de un objeto meramente.

Al mismo tiempo, la Arquitectura constituye, un testimonio de la cultura, trasciende a los comportamientos individuales, ya que materializa los valores simbólicos estéticos y utilitarios de un pueblo. En los espacios urbanos y rurales, la interrogante es cómo hacer que los estudiantes de Arquitectura y la gente propia del lugar tengan ese sentido de pertenencia o bien, cómo hacer que esos diseños, espacios y lugares simbolizen algo (ver Figura 1).

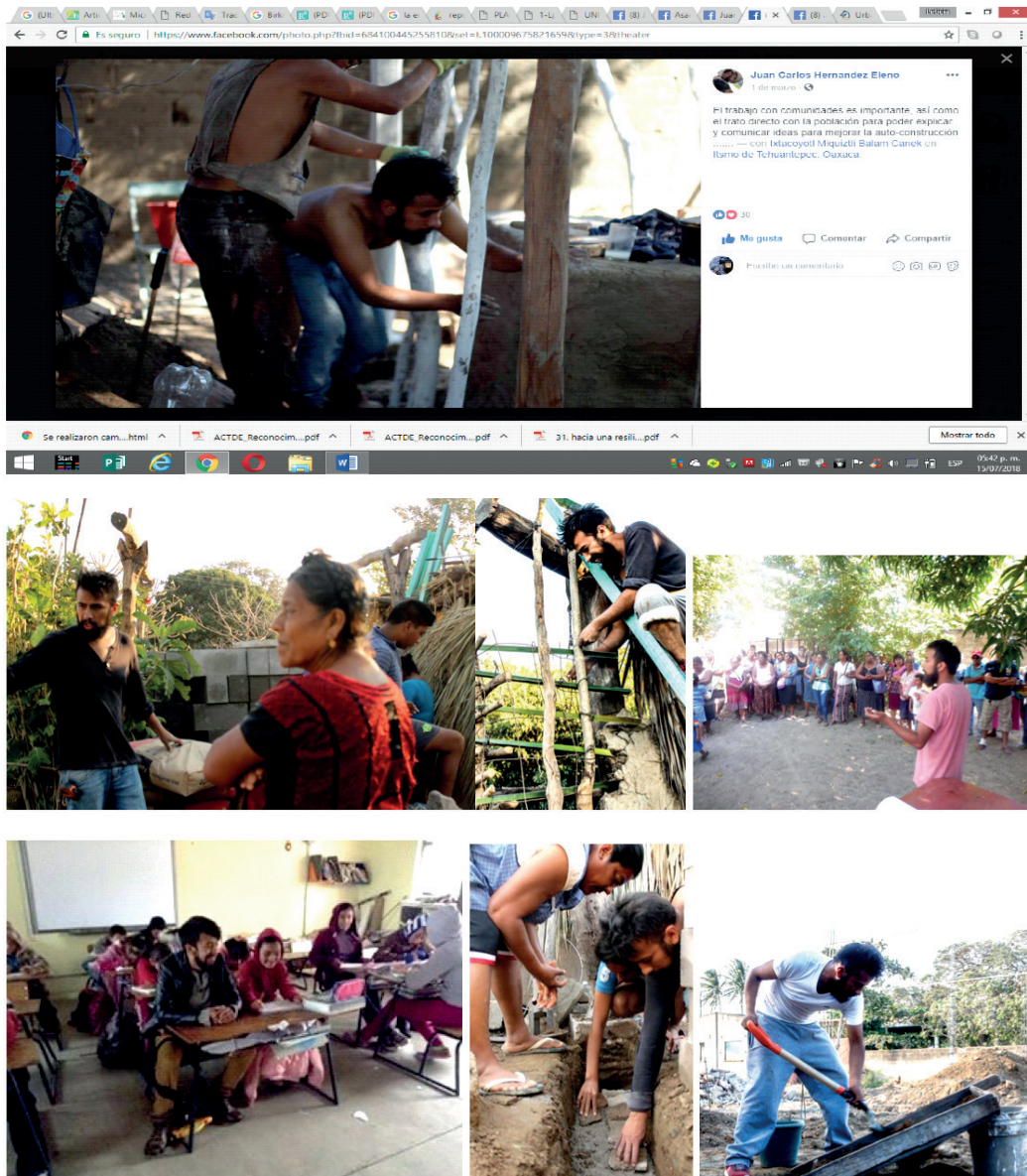


Figura 1. Juan Carlos Hernández Eleno, alumno de la UICUI ayudando después del sismo del 19 de septiembre del 2017 en Chicapa de Castro, Oaxaca, México. Hernández, 2017. Fuente: Archivo propio.

La enseñanza de la Arquitectura debe hacer un replanteamiento, buscar nuevos métodos que se asienten en la reformulación que incluya todo tipo de espacios, pero sobre todo de valores, dejando de ser una mera práctica aplicada a un tipo genérico, sino una reconsideración de todas sus dimensiones: funcional, constructiva, formal, simbólica, identitaria entre otras. Es innegable que el usuario, el habitador, el ser humano debe ser lo más importante de la Arquitectura, no como un ser demandante, sino como un ser humano espiritual y no solo la satisfacción de sus necesidades básicas de habitar.

Actualmente la enseñanza de la Arquitectura se está transformando teóricamente de manera constante, en función de las demandas sociales; los modelos educativos están respondiendo a los nuevos desafíos y juegan un papel esencial en el proceso formativo del profesional, cuando encontramos inconsistencias con la realidad, probablemente debido a la diversidad temática, se diluye la validez de un método único e ideal, por lo que se debe optar por métodos en concordancia con cada campo y grado de complejidad concretos. El método existe, sin embargo, es preciso evolucionar y enseñar valores, ya que los vínculos que las personas establecen con los espacios, ya sean espacios urbanos, públicos, privados, han sido objeto de olvido, de abandono o indiferencia; enseñar conceptos como el apego al lugar, la identidad de lugar, la apropiación del espacio, la identidad social urbana o el espacio simbólico urbano, la cohesión social, los espacios incluyentes, entre otros conceptos; así como abordar procesos, dando cuenta de la interacción de las personas con los entornos y sus principales efectos en la comunidad, abordando cuestiones como la construcción social del espacio público, la ciudadanía, la sostenibilidad (ambiental, económico y social) la inclusión, integración que nos permitan intervenir en mejores modos de interacción social más eficaces, justos y adecuados a las demandas sociales actuales, ya que nos encontramos en tiempos de una cultura de desapego, de la discontinuidad y del olvido.

Estamos frente a un contexto de crisis social, política, económica, educativa y de valores donde antes se creía que bastaba con un título universitario para entrar en un sistema que prometía prosperidad; sin embargo, no estamos preparados para una sociedad de cambios vertiginosos, fugaces e impredecibles, donde se requiere ser flexibles y reinventarse continuamente en lo laboral. Hoy, muchos egresados universitarios tienen puestos de trabajo que están por debajo de sus expectativas y formación, otros, ni siquiera han logrado acceder al sistema laboral. Esto cuestiona la correlación entre formación académica y utilidad social, los estudios universitarios no se están adaptando a las necesidades de esta realidad mutante.

Las ciudades son áreas de concordancias de toda índole con grandes problemas, es por ello indispensable una reflexión sobre la responsabilidad ética de las centros de enseñanza del quehacer arquitectónico; considerando la práctica sustantiva del quehacer académico arquitectónico como el acercamiento y la interacción de la academia con la gran realidad de la ciudad, donde se generan mejoras en la docencia, nacen o se socializan procesos investigativos, permitiendo el intercambio de conocimientos científicos y populares. Las instituciones educativas deben desarrollar acciones en favor de nuestra ciudad y del mundo vulnerable, buscando siempre mejorar las condiciones de vida de los habitantes, primeramente por medio de iniciativas de desarrollo local. Hacer de nuestros estudiantes más resilientes, a estos cambios vertiginosos, verdaderos líderes de acciones que contenga un real acercamiento y vinculación a su ciudad, a las problemáticas de su entorno mismo,

que enfrenten los retos de la realidad cambiante y generen mejores oportunidades para todos, potencializando las cualidades humanas (Bauman, 2013).

La relevancia del quehacer arquitectónico en este gran orbe donde se dibuja en una espiral descendente de declive urbano, donde las ciudades se caracterizan por tener grandes problemas como la crisis económica ,pérdida de empleos, transformación social y política, migración o cambio demográfico, educativos y ambientales; sobre todo, esos fenómenos meteorológicos que han estado azotando a varios países del mundo en donde les es difícil para ellos recuperarse, para operar y prestar servicios en condiciones de emergencia.

Éste es el momento para hacer una pausa y preguntarnos si estamos preparados para tales acontecimientos en donde se requiere una comprensión más amplia del término resiliencia y un futuro incierto, la flexibilidad es una consideración clave. No solamente en el espacio arquitectónico, sino también en la flexibilidad de adaptación a este mundo cambiante social, económica y políticamente a la inclusión, a la pacificación, al humanismo y sobre todo al respeto de las tradiciones y costumbres, al mismo tiempo que responder a esta revolución tecnológica, para así esperar que la arquitectura perdure y responda a los cambios que ahora solo podemos imaginar.

La Arquitectura debe volver a centrarse en su deber de servir al usuario, cuyo objetivo sea mejorar la calidad de vida basados en el equilibrio existente entre los espacios respetando la vida.

La ciudad es una respuesta a las necesidades humanas, cada ciudad es un modelo diferente y no existe un enfoque único para su desarrollo; sin embargo, hay problemas comunes y las ciudades pueden aprender unas de otras.

Es necesario abordar los desafíos que enfrentamos en el desarrollo de las ciudades desde las aulas y no perder de vista la importancia del papel que los arquitectos, ingenieros y demás profesionistas.

Para, conjuntamente, seguir avanzando y luchando para enfrentar todo tipo de desafíos, así como probar políticas y tecnologías nuevas aunque los resultados y las reacciones sean complejos, en el mejor de los casos.

Nuestro quehacer deberá centrarse hoy en día en desafiar la visión etnocéntrica del mundo, provocada por la modernización y por lo tanto, debe tener un especial interés para nuestro contexto local, la diversidad cultural y las necesidades locales. Como arquitectos llevamos a cabo proyectos de investigación de diseño a través de metodologías participativas y preferiblemente multipartitas, centradas en el ser humano para lograr un cambio considerado apropiadamente. Las actividades emprendidas dentro de los talleres de arquitectura incluyen prácticas, actividades de investigación y métodos orientados al diseño, que participen activamente en la promoción y el apoyo al cambio sostenible.

Un diseño participativo centrado en el ser humano y otros enfoques de diseño en nuestra práctica profesional, abordando problemas sociales, culturales y ambientales a través de la enseñanza de la Arquitectura, ayuda a dar sentido a un mundo cada vez más complejo e interconectado y transformar la forma en que piensan y hacen ahora, y en el futuro, para abordar cuestiones como la injusticia social, la inequidad, la inseguridad entre muchos otros problemas.

Necesitamos nuevos arquitectos, capaces de construir un mundo crítico, mejor, abierto a nuevas posibilidades que van más allá de los espacios de uso cotidiano; profesionales que sepan abordar las amenazas y riesgos ante los actuales contextos de las sociedades, que fortalezcan vínculos con sus comunidades, tal vez es necesario encontrar otros instrumentos que impulsen una arquitectura más humanizada.

Conclusiones

Resulta redireccionar los alcances y componentes de un nuevo modelo en la enseñanza de la Arquitectura, en el que se establezcan proyectos reales concertados con la ciudadanía, orientados no sólo a hacer proyectos utópicos, sino que den como resultado una Arquitectura con justicia social.

Un estudiante comprometido con la Arquitectura, desde las nuevas perspectivas, tendrá la percepción de una nueva Arquitectura social y humana; de esta manera comenzará a estar ligada con los problemas de la humanidad. La Arquitectura recreará un nuevo tipo de relaciones con el acontecer humano y el espacio que habita, transformando así, espacios que sean susceptibles de apropiarse. Un espacio arquitectónico que transforme la manera de pensar y de ver del usuario, el lugar, las relaciones que se tejen, la materialidad o pertinencia de una estructura social.

Por ello la Arquitectura debe servir de impulso a la solución de problemas en ciudades donde el tejido social está desmembrado y donde las ciudades ya no sólo demarcan la vida cotidiana, sino también la vida social y económica.

Las ciudades existen como función de límite, sin embargo, por naturaleza esa pertenencia es intangible hasta que un gobierno o población lo da por reconocida y extralimitada, ya sea por un rasgo racial, de seguridad o religión, por lo que la Arquitectura debe ser el puente conector y no la división humana por bienes económicos o sociales.

Referencias

- Bauman, Z. (2013). *Sobre la educación en un mundo líquido*. Madrid: Paidós.
- Birkmann (2013). "Framing vulnerability, risk and societal responses", en *The MOVE framework*. *Natural Hazards*, 67: 193-211.
- Christopherson, S. Michie, J. Tyler, P. (2010). "Regional resilience: theoretical and empirical perspectives", en *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, Vol. 3, Issue 1-3-10, 2010.
- Deffuant & Gilbert, (2011). *Viability and Resilience of Complex Systems*. Concepts, Methods and Case Studies from Ecology and Society. Boston/Dordrecht/London: Kluwer Academic Publishers.
- Foster, K. et al. (2018) "Regional Resilience. How Do We Know It When We See It?". Consultado en: <http://www.gwu.edu/~gwipp/Foster>
- Martí C, Daniel R. (2009). "El valor social de la arquitectura". Consultado en: <http://ciudadyderecho.blogspot.com/2009/01/el-valor-social-de-la-arquitectura>
- Müller, Finka y Lintz, (2005). *German Annual of Spatial Research and Policy 2010: Urban Regional Resilience*. Berlin: Springer.
- Phillips y Fordham, (2009). *Assessment of Vulnerability to Natural Hazards: A European Perspective*. San Diego: Elsevier.
- Ultramari C; Rezende D. (2007). "Urban resilience and slow motion disasters", en *City & Time*, 2 (3): 5. Consultado en: <http://www.ceci-br.org/novo/revista/docs2007/CT-2007-79.pdf>

La Facultad de Arquitectura UNAM frente a los sismos de 2017 Curriculum y realidad



Guillermo Calva Márquez

Facultad de Arquitectura, UNAM

Resumen

La presente ponencia expone algunos elementos para construir el tema sobre el papel de las escuelas de Arquitectura en la formación de profesionistas que se enfrentarán de manera ineludible temas complejos, en particular a temas derivados de diversos riesgos generados por fenómenos naturales, principalmente. En esta presentación se expone la experiencia vivida en la Facultad de Arquitectura de la UNAM en donde coincide la puesta en marcha de un nuevo Plan de Estudios para la carrera de Arquitectura y los eventos de los sismos de septiembre de 2017 haciendo una valoración preliminar de la correspondencia de este diseño curricular y su respuesta ante la situación de emergencia y riesgo vivida el año pasado.

Palabras clave: Arquitectura, educación, enseñanza, sismos.

El papel de las instituciones educativas

A finales del siglo pasado en la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior auspiciada por la UNESCO (1998) se plantea en la Proclama de las "Misiones y Funciones de la Educación Superior" en su Artículo 2 Función ética, autonomía, responsabilidad y prospectiva que: "... los establecimientos de enseñanza superior, el personal, y los estudiantes universitarios deberán...c) reforzar sus funciones críticas y progresistas mediante un análisis constante de las nuevas tendencias sociales, económicas, culturales y políticas, desempeñando de esa manera funciones de centro de previsión, alerta y prevención." Otro aspecto no menor y que interactúa de manera directa en la definición del papel de las instituciones educativas lo constituye el proceso que en las últimas décadas se ha ido construyendo como un nuevo orden económico mundial, en el que los distintos actores sociales han transformado su participación y la interacción entre ellos ha encontrado distintas vías ya no sólo locales, sino que interactúan de manera internacional con el propósito de la producción, consumo, distribución y gestión de bienes y capital. Los Estados nacionales han transformado su papel y en algunos casos pareciera que desaparecen en manos de intereses globales más poderosos que los locales. Esta situación de globalización de intereses económicos plantea la situación de que los efectos ocasionados por un desastre ya no sólo tienen una afectación local, sino también tiene su repercusión global.

Esta situación de orden económico impacta de manera directa en el papel asignado a las escuelas en donde la formación de estudiantes e investigadores en nuevos campos de conocimiento de importancia económica se hace cada vez más fundamental y en donde disciplinas tradicionales se ven en la necesidad de cambiar su enfoque de disciplinas aisladas a disciplinas colaborativas y en donde la interdisciplina y transdisciplina se vuelven necesarias para el desenvolvimiento económico y cultural de las sociedades actuales.

Ahora bien, la Revolución Tecnológica es otro factor que ha cambiado de manera directa el papel en que las escuelas interactúan con su entorno social, transformando y diversificando las distintas maneras de participación, desde su nivel básico hasta el nivel superior. Pero una de las grandes transformaciones que ha traído la llamada "Era Digital", si vamos a hablar de enseñanza y aprendizaje, son los nuevos roles que tanto docentes y alumnos empiezan a adquirir en el aula en la construcción y organización de conocimiento.

Los profesores en una concepción tradicionalista deben poseer el conocimiento que van a transmitir a sus alumnos; sin embargo, se ven hoy rebasados por los grandes buscadores de información y de sitios que la organizan de manera sistemática y que facilita el acceso a la misma. Entonces el rol del docente tiene también que transformarse en un guía y asesor para el acceso, organización y construcción de conocimiento.

La etapa actual no es sólo la de los avances tecnológicos a gran velocidad que podemos ver en los cambios constantes en aparatos como los teléfonos celulares, estos cambios tecnológicos están propiciando cambios importantes de conducta y comportamiento social, implican una gran velocidad de acceso a la información y posibilitan el aprendizaje vía remota, pero también se ha convertido en una herramienta fundamental para la colaboración y organización social, posibilitando medios que hace décadas no se tenían.

La formación profesional y la respuesta a temas complejos

Hablar de temas como: La formación de profesionistas y en nuestro caso la formación de arquitectos que respondan a las demandas sociales en diversos escenarios y cómo estos pueden y deben de ser competentes en situaciones de riesgo, veremos que no es tarea fácil pero que requiere de irse construyendo de manera colectiva entre los distintos enfoques y actores que participan de manera directa e indirecta en su formación. De igual manera se hace necesario sistematizar las distintas experiencias de cómo las escuelas de Arquitectura y sus egresados han respondido en diversas situaciones de emergencia en donde estas experiencias hacen reflexionar sobre si lo que enseñamos y aprendemos en las escuelas de Arquitectura, puede o no contribuir en la prevención y resolución de situaciones de riesgo y desastre.

Al tratar de definir ¿qué es un riesgo? Nos encontramos en que hay que distinguir entre aquellos que son producto de fenómenos naturales y de aquellos que se han construido de manera histórica y social, y aún más complejo en aquellos en donde los riesgos construidos socialmente interactúan con los riesgos naturales y en dónde la prevención, la acción antes durante y después de una situación de riesgo requiere de la interacción de varios actores sociales y de resolver condiciones culturales, económicas y sociales muy particulares.

Una preocupación constante en las instituciones educativas es: ¿Cómo las instituciones educativas responden a la complejidad de requerimientos que plantea una sociedad? Se vuelve una

pregunta validad en el sentido que los centros educativos independientemente de dimensión y origen; no son entes aislados de un entorno social y que en el caso particular de las instituciones de educación superior sus egresados buscan insertarse de manera exitosa en el campo laboral.

La reciente experiencia en la Facultad de Arquitectura de la UNAM

Hasta el momento he expuesto sólo algunos aspectos que me parecen importante e iniciales para poder abordar la temática central de esta mesa: "La formación de los arquitectos frente a situaciones de riesgo".

La presente ponencia expone parte de la experiencia vivida en la Facultad de Arquitectura de la UNAM en donde se inicia la implantación de un nuevo Plan de Estudios 2017 y justo coincide en la necesidad de dar respuesta por parte de la comunidad de la Facultad a los requerimientos de inspección visual de inmuebles dañados y posteriormente en el trabajo en comunidades con grupos afectados por los sismos de septiembre del 2017. Esta experiencia permitió en varios planos identificar la correspondencia entre lo que se ve en el aula y lo que es la exigencia de dar respuesta a una realidad.

Se expone la complejidad de la problemática y en el que las instituciones educativas o un diseño de Plan de estudios por si solos no pueden dar respuesta plena a este tipo de circunstancias; sin embargo, es importante resaltar que en la medida en que un plan contemple la integración de conocimientos, la posibilidad de incorporar problemas reales y el acercamiento a realidades específicas la formación del estudiante será más completa y por tanto con una mayor posibilidad de respuesta adecuada ante las consecuencias de desastres naturales.

La humanidad históricamente ha estado expuesta de manera permanente a los fenómenos naturales, como parte de ella, en algunos casos estos fenómenos se traducen como desastres. Es de nuestro interés conocer aquellos fenómenos que por su estructura presenta, un riesgo latente y pueden derivar en desastres, así por ejemplo la lluvia como un fenómeno natural puede refrescar la temperatura de un lugar y derivar en un arcoíris, pero también puede derivar según su intensidad, magnitud y condiciones del territorio en una terrible inundación.

Los asentamientos humanos en todas partes del mundo enfrentan consecuencias de estos fenómenos como las inundaciones y su contraparte las sequias, los terremotos y su destrucción en las edificaciones. Estudiar estos fenómenos naturales, que tienen consecuencias destructivas y que llegan a significar pérdida de vidas, destrucción de infraestructura y edificaciones, es una tarea que implica reconocer que no es posible entenderlo ni atenderlo sin un enfoque sistémico, reconociendo la complejidad y multidimensionalidad de la problemática. Esto es importante ya que esta tarea no puede ser visto desde la óptica de una disciplina, pero sí desde como cada disciplina aportar sus conocimientos con la perspectiva de integrarse a una visión de conjunto que comprenda, investigue y atienda las consecuencias derivadas de estos fenómenos.

Ahora bien, hasta el momento, el avance del conocimiento científico de la naturaleza permite medir ciertos fenómenos, dar una explicación de estos, en algunos casos realizar predicciones, como las del clima, calcular trayectorias, como la de los huracanes, y plantear escenarios de impacto y destrucción.

El antes, durante y después de un fenómeno natural de gran impacto requiere establecer una serie de dimensiones y planos de análisis, entender cómo interactúan por ejemplo el plano económico, el social, el político, el ideológico. Como cobran relevancia cada uno de ellos en la dinámica del fenómeno, entendido como un proceso que no surge por generación espontánea, sino que por el contrario es un proceso dinámico lleno de variables y contradicciones las cuales en algunos casos pueden ser predecibles, en otros y en pequeñas escalas, controlables

En particular dentro del plano social las instituciones educativas tienen su papel dentro de esta complejidad, siempre son un referente importante en muchos campos de conocimiento, juegan y han jugado un papel relevante por sus investigaciones y sus especialistas en distintas áreas.

Para esta ponencia, dentro de este marco general que da idea de la complejidad del tema, la exposición se concentrará en describir la experiencia de los sismos de septiembre de 2017 en la que la Facultad de Arquitectura de la UNAM tuvo un papel relevante junto con otras instituciones, en particular intentare enlazar esta experiencia con la entrada en vigor de un nuevo diseño curricular que, como Plan de Estudios 2017, se implementó para el ciclo escolar 2018-1 en la Licenciatura en Arquitectura.

En la semana cinco de clases implementando el nuevo Plan ocurre el primer sismo, posteriormente, en la semana siete ocurre el sismo que más daños causó a la Ciudad de México, nos abocamos a la organización de brigadas de inspección, posteriormente en el regreso a clases hubo la necesidad de modificar algunos planes de trabajo en lo que se refiere a ejercicios y zonas de trabajo tratando de continuar con la implantación del Plan de Estudios.

No es nueva la participación de miembros de la comunidad de la Facultad en brigadas técnicas de apoyo, en particular en eventos provocados por sismos. En otros contextos académicos se participó, por ejemplo en brigadas y se elaboraron proyectos para los habitantes de Ciudad Serdán Puebla, afectados por el sismo de 1973, en 1985 en la Ciudad de México la organización y participación de la escuela logró no sólo brindar un apoyo de asesoría técnica, sino también la construcción de algunos proyectos de vivienda para los afectados de los sismos de septiembre de 1985.

Recientemente y en esas coincidencias en que los fenómenos naturales ponen a prueba nuestra objetividad y explicación acerca de ellos, como los sismos del 7 y del 19 de septiembre de 2017, donde actuaron las nuevas generaciones de estudiantes y profesores para responder en una primera instancia, de manera solidaria y organizada con la asesoría técnica de inspección visual de inmuebles, y actualmente con la elaboración de soluciones espaciales que se ajusten a los escasos recursos con los que se está intentando aminorar el impacto sufrido por este hecho natural. Como ya mencionábamos es de una gran complejidad y que la acción proyectual por sí misma no resuelve el problema, sino que se articula a una multidimensionalidad participando con diferentes actores sociales y abordando la problemática desde diversos enfoques disciplinares.

La comunidad de la Facultad de Arquitectura de la UNAM en conjunto con el Centro Nacional de Desastres CENAPRED en respuesta a los sismos del 7 y 19 de septiembre de 2017 capacitó a 8344 entre estudiantes, profesores y egresados en pláticas técnicas para poder conformar las brigadas que la Facultad organizó para atender a 9868 solicitudes de inspección visual a inmuebles, solicitudes que se recibieron principalmente en un portal que de manera especial implementó la Facultad y en conjunto con otras escuelas de educación superior y brigadas externas se coordinaron para dar respuesta a estas solicitudes enviadas por la población (Mazari, 2017).



Figura 1. Registro de brigadas.
Fuente: Archivo propio



Figura 2. Capacitación por CENAPRED.
Fuente: Archivo propio

Los informes de estas inspecciones fueron evaluados por profesores Directores Responsables de Obra y los 279 casos críticos revisados por especialistas en estructuras.

Fue importante para los grupos que se integraron en primer lugar a las brigadas y posteriormente al trabajo directo con comunidades específicas, para conocer de manera directa cuestiones técnicas que antes de los sismos sólo se hacía referencia en fotos o videos. Sin embargo, ahora podían constatar de manera directa y con habitantes específicos esos detalles; fue con ellos que de alguna manera adquirieron cierto compromiso en contribuir con ideas arquitectónicas en resolver su necesidad de vivienda principalmente.

La revolución tecnológica ha transformado diversos ámbitos de nuestras actividades privadas y sociales, entre ellas la educación. Hoy la necesidad de transformar los roles del docente y del alumno, así como los enfoques con los que se aborda el proceso de enseñanza aprendizaje, el mismo diseño curricular, requieren contemplar que la aproximación al conocimiento de la realidad como elemento de contraste entre lo que se enseña en el aula y lo que se requiere para conocer y transformar la realidad necesita no sólo la utilización de nuevas herramientas y recursos didácticos, sino también desarrollar un pensamiento crítico y que por un lado el docente se convierta en un guía y aprendiz, junto con el alumno, de un proceso de autoformación y autogestión académica.

En la experiencia de atención a la emergencia del año pasado, las herramientas tecnológicas facilitaron de manera fundamental la organización y operación de los brigadistas, se contó con comunicación directa con cada una de las brigadas mediante sus teléfonos móviles, se diseñó



Figura 3. Captura de datos. Fuente: Archivo propio.

un micrositio especial dentro de la página de la Facultad para mantener información sobre el trabajo de las brigadas, así como servir de sitio para recibir las solicitudes de inspección física, se capturaba en una base de datos toda la información de las brigadas y se alimentaba un Sistema de Información Geográfica en contraste a diferencia de la emergencia que se atendió en 1985 en dónde el principal apoyo tecnológico constó de dos teléfonos analógicos, una computadora de escritorio donada por IBM, calculadoras, pluma y papel.

El año pasado se aprobó el Plan de Estudios de la Licenciatura en Arquitectura 2017, en él se sintetiza no sólo un proceso de discusión académica, sino que también se rescata las experiencias que, entorno a la enseñanza de la Arquitectura, hemos vivido y compartido durante varias generaciones. Un aspecto en el que insistimos es precisamente el buscar la integralidad del conocimiento versus la parcialidad y compartimentalización de éste, por lo que la organización de contenidos se hace a partir de agruparlos por áreas de conocimiento y busca integrarlos en el espacio académico del Taller de Arquitectura, se adopta un enfoque sistémico:

“Como disciplina al servicio del hombre, la arquitectura ha tenido tradicionalmente una visión antropocéntrica vinculada a satisfacer exclusivamente las necesidades y problemáticas de los usuarios, sin embargo, ahora es necesario comprender que la dependencia de y hacia el entorno -sea natural o edificado-, es obligada en términos de una visión social y ecocéntrica, ya que la arquitectura y la expansión urbana están estrechamente relacionadas con los procesos productivos y de desarrollo de las sociedades, los cuales terminan impactando al medio ambiente.

Es por estas razones que el nuevo plan de estudios se propone partir de un Enfoque Sistémico, en el que la totalidad de conocimientos, habilidades y actitudes que se fomenten en el alumnado, conduzcan a una filosofía cimentada en el observar y entender los fenómenos antes de actuar sobre ellos, lo cual sólo es posible cuando se entiende que la relación de las partes con el todo es inseparable y que, por lo tanto a cada acción en arquitectura, corresponderá una reacción en el medio en el que se inserta." (Plan de Estudios Facultad de Arquitectura UNAM tomo I pag 48)

Este diseño curricular contempla cuatro ejes transversales los cuales se encuentran presentes en las Áreas de conocimiento (Proyecto, Teoría Historia e Investigación, Tecnología, Urbano Ambiental y Extensión Universitaria) y en las cinco etapas (Básica, Desarrollo, Profundización, Consolidación y Síntesis) en las que está dividido el Plan de Estudios, estos ejes son: Habitabilidad, Sostenibilidad, Factibilidad e Inclusión. Esta visión educativa trata de brindar por un lado una mayor flexibilidad y totalización de conocimientos lo cual permite una adaptación relativa a circunstancias especiales o actualización de conocimientos.

En los objetivos de 5 y 6º semestre se contempla el tema de vulnerabilidad:

- Objetivos específicos de Taller Integral de Arquitectura IV
- "Valorará las condiciones de la realidad política, económica, social y cultural que influyen en la prefiguración del objeto arquitectónico.

Formulará juicios acerca de la vulnerabilidad de los objetos arquitectónicos ante los fenómenos naturales de riesgo potencial, las condicionantes que impone en su configuración para evitarlos y la importancia de la referencia normativa para la protección del edificio y de los habitantes de su propio proyecto" (Plan de Estudios 2017:115, 136)

Y es por esta referencia que, en lo particular, la mayoría de los grupos de estos semestres pudo atender ejercicios dentro de las consecuencias de desastre derivada de los sismos de septiembre de 2017. Cabe finalmente mencionar que, dentro de la visión educativa planteada en el Plan de Estudios, esta se fundamenta en el Constructivismo, La reflexión en la acción, En el Modelo para el pensamiento complejo.

Como sabemos el Diseño Curricular por sí mismo no garantiza una aplicación efectiva del mismo, depende de todo un proceso en el que profesor y alumnos se comprometen con una visión educativa. Por otro lado, el contrastar con la realidad los contenidos y su aplicación para resolver problemas concretos permite refrendar o corregir métodos de enseñanza, contenidos, visión educativa, papel y actitud del docente.

Conclusiones

Como conclusión podemos ver que este tipo de problemáticas requieren de una visión totalizadora que integre a varios actores para su solución, una parte de esta visión para estudiar, investigar y dar posibles soluciones son las escuelas de enseñanza superior y en nuestro caso las escuelas de Arquitectura. Por sí solas, nuestras escuelas difícilmente van a encontrar soluciones viables a los efectos ocasionados por los desastres naturales, pero sí pueden contribuir en generar y operar una cultura de prevención y atención ante éste tipo de fenómenos, pueden estar integradas plenamente al Sistema Nacional de Protección Civil, contribuir con ejercicios diseñados para que los alumnos se preparen y profundicen en ésta área de una alta prioridad. Sin embargo, sólo nos acordamos de ella cuando los desastres son mayores o nos toca vivirlos plenamente. Y, de alguna manera, aunque no se haya desarrollado en esta ponencia, los riesgos que podemos encontrar van desde la ejecución de la obra arquitectónica, hasta impactos mayores generados por eventos catastróficos y que nos demandaran actuar no solo como profesionistas sino como ciudadanos integrantes de una Comunidad.

En particular considero que el rediseño de los programas y planes de estudios deben de considerar la flexibilidad para la incorporación de contenidos nuevos y mostrar temáticas tanto generales como transversales que permitan una formación más integral; así como desarrollar una vinculación mayor en el conocimiento de la realidad nacional, poniendo mayor interés en estos territorios con un potencial mayor de destrucción derivada de fenómenos naturales o bien de riesgos provocados por el mismo proceso de ocupación espacial de los asentamientos humanos.

Referencias

- FACULTAD DE ARQUITECTURA (2017). Plan de Estudios de la Licenciatura de Arquitectura.
- MARCOS MAZARI. (2017). 1 er informe de actividades. México Ciudad Universitaria: Facultad de Arquitectura.
- UNESCO. (1998). *Declaración Mundial sobre la educación superior*. Consultado en: http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm

La integración de la tecnología en la docencia para promover la incidencia crítica del arquitecto en entornos poscrisis



Marcela Delgado Velasco

Facultad de Arquitectura, UNAM

Carlos Manuel Ruz Troncoso

Facultad de Arquitectura, UNAM

Resumen

Este documento analiza la integración de herramientas digitales en la docencia como un mecanismo de apoyo al desarrollo del pensamiento crítico frente situaciones de riesgo. Expone formas de abordar la incorporación de procesos de diseño asistidos por computadora en la etapa de síntesis dentro del Plan de Estudios 2017 de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). En específico, se expone estrategias didácticas y ejercicios para la aplicación de tecnologías en la optativa Entornos Virtuales, una asignatura que busca abordar la poscrisis, un territorio históricamente complejo y actuación limitada de parte del arquitecto.

Palabras clave: tecnología, pensamiento crítico, complejidad, modelos colaborativos, modelos flexibles.

Introducción

El 19 de septiembre del 2017 quedará grabado en la conciencia colectiva de toda una generación de arquitectos. Para muchos de la Generación Z, sólo la mención de esta fecha les provocará recuerdos viscerales de un día normal de clases violentamente interrumpido: la parálisis de su ciudad, la saturación de redes sociales, las imágenes de arquitectura desmoronándose. Las secuelas del sismo evidenciaron en un mismo golpe la gran responsabilidad moral que un arquitecto asume al proyectar y nuestra gran incapacidad como disciplina al afrontar situaciones poscrisis.

Como docentes e investigadores tenemos la responsabilidad de moldear el discurso y replantear el rol del arquitecto ante la sociedad. ¿Cómo ampliamos la aportación y campo de actuación del arquitecto en un evento disruptivo y destructivo? ¿Cómo se construyen modelos educativos para mejor preparar al estudiante a tratar desafíos y amenazas reales?

Para aportar propuestas, primero tenemos que reconocer que los problemas que surgen posteriormente a un desastre natural son sumamente complejos, y esta complejidad exige el uso inteligente de todos nuestros recursos y herramientas disponibles. El saber apoyarnos en la tecnología y su enorme capacidad en el cálculo y cuantificación es la clave para navegar la complejidad, identificar problemas y proponer soluciones como arquitectos.

La integración de la tecnología en el desarrollo de estrategias de enseñanza-aprendizaje en el aula y el campo nos apoya en la creación de modelos colaborativos y flexibles para anticipar riesgos y abordar problemas poscrisis.

Desarrollo

El Plan de Estudios 2017 de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) se organiza en cinco etapas. Las optativas se imparten a alumnos entre sexto semestre y décimo semestre, abarcando la Etapa de Consolidación y la Etapa de Síntesis, con el propósito de ayudarlos a definir y desarrollar sus intereses profesionales. Las habilidades claves que se pretenden fortalecer en estas etapas incluyen el análisis, síntesis, evaluación, argumentación y reflexión crítica. Por lo tanto, se considera como un momento propicio en la formación del estudiante para introducir ejercicios que aplican e integran el uso de la tecnología en problemas reales y complejos.

Entornos Virtuales, una optativa del Área de Proyectos, se dirige a estudiantes de arquitectura de 6° semestre en adelante, siendo preferible perfiles que estén a punto de comenzar con sus tesis. Deberán ser alumnos abiertos a los procesos de investigación y que posean conocimientos básicos de software, ya que se maneja mucha información mediante el uso de computadoras e internet. El alumno deberá poseer un pensamiento crítico ya que será la base con la cual se desarrollarán procesos de gestión de esta información siendo la visión del arquitecto clave para analizar y diagnosticar los problemas que se revelen una vez se recopila y estructura la información.

Objetivos

Los objetivos de esta optativa están comprendidos por lo siguiente:

- Proporcionar al alumno el conocimiento de la existencia y conocimientos de herramientas que le permitan extraer información en un fenómeno de crisis, recopilación de la información en un momento de crisis y hacer un proceso de clasificación y procesamiento de esta siguiendo criterios que el mismo imponga para solucionar determinados temas en un evento de estas características.
- El alumno comprenderá la importancia del manejo de información para poder entender cómo dar respuesta a estas situaciones, analizando cómo y porqué es necesario generar modelos computacionales para poder dar una respuesta informada. Analizando cómo la tecnología tuvo un papel importante durante este evento, los alcances de esta y los posibles vacíos en el uso de la tecnología.

Objetivos Específicos

Generar un modelo de simplificación de la complejidad del suceso, mediante el uso de la tecnología, mapeando zonas de afectación y generar información que sirva para entender y desarrollar estrategias que puedan ayudar a la situación durante y después de la crisis. Es importante que el

alumno aprenda a entender cómo recopilar información y generar modelos colaborativos en esta clase de fenómenos, y que este trabajo sirva para tener un rol activo durante un evento de crisis. Que pueda someter estos modelos a un proceso de análisis posterior, que ayude a evaluar cómo se dio respuesta al fenómeno, y que evalúe el trabajo que queda por realizar pasada la crisis. Es importante que, al hacer los ejercicios de la optativa, el estudiante entienda cuál es su aportación y como los conocimientos que posee pueden ayudar a generar modelos de información que ayuden a la sociedad en este tipo de eventos, convirtiéndolo en un vector activo en un momento de crisis.

Estructura

El planteamiento del curso tomará la experiencia del sismo del 2017 en la Ciudad de México, y a lo largo del semestre se llevarán a cabo una serie de actividades para entender la problemática y las herramientas con la cual poder abordar la misma.

La estructura semanal del curso por lo tanto será la siguiente:

1. Introducción al curso
2. Planteamiento del tema: Postcrisis
3. Desarrollo de la parte teórica: Historia, problemas, procesos
4. Enseñanza de las herramientas digitales de recolecta de data
5. Recopilar y mapear data
6. Análisis asistido por herramientas digitales
7. Presentar análisis
8. Planteamiento del problema de diseño.
9. Hipótesis y desarrollo del concepto de diseño
10. Desarrollo de modelos
11. Propuesta
12. Asesorías
14. Presentación de trabajos y revisión del maestro y los alumnos
15. Conclusiones

Estrategias de enseñanza-aprendizaje

La estrategia aprendizaje consiste en una parte teórica, en esta parte se enseñara a los alumnos a entender el problema mediante la investigación del proceso, la evaluación de las herramientas y metodologías que se han aplicado durante estos sucesos (teniendo como principal marco de referencias los sismos del 19 de septiembre del 2017 y del 1985) y que, más tarde, pueda con estos elementos diseñar una estrategia de acción que se apoye en el uso de tecnologías para dar respuesta a estos eventos.

El proceso de aprendizaje será mediante la enseñanza de la parte teórica y práctica, fomentando el pensamiento crítico en el alumno para que éste desarrolle una estrategia que dé como resultado un modelo de información que genere una respuesta a la tesis que surja durante el curso, misma que el alumno propondrá para el desarrollo de su proyecto.

Papel del docente

El rol del maestro será presentar al alumno la problemática y los elementos teóricos para que el alumno pueda desarrollar una tesis a resolver mediante el uso de tecnología. El profesor además irá proporcionando una serie de herramientas de *software*, así como metodologías de este como base para el desarrollo de los proyectos de los alumnos. Conforme avance el curso el papel del profesor queda relegado a generar asesorías acerca de las metodologías y usos específicos de los distintos softwares, para que el alumno pueda desarrollar el pensamiento crítico en el planteamiento y uso de herramientas.

Materiales

El diseño de variantes utilizando algoritmos generativos con el apoyo de Grasshopper, un editor de algoritmos que se integra con las herramientas de modelado 3D de Rhino. Grasshopper es sumamente gráfico y no requiere conocimiento de programación o *scripting*. Por ser una herramienta paramétrica, se produce una gama de variantes que se pueden visualizar en tiempo real. Además de estas herramientas base, se usarán Mosquito, Excel, softwares de Fotogrametría, Unreal Engine, Google Earth, así como diferentes softwares que vayan arrojando durante el curso y que tanto los profesores como el alumno propondrá dependiendo de los alcances de cada proyecto. También se usará como hardware una PC y los teléfonos móviles de los alumnos, así como cualquier herramienta que ayude a generar información y apoye a el alumno en su proceso de generación de su modelo.

Ejercicios

La computadora ofrece un mundo fluido de entidades dinámicas que nos apoya en la exploración de "infinitas" soluciones formales (Lynn, 2011). Es una poderosa herramienta de diseño que sólo se puede potencializar en el aula si se diseñan ejercicios que exigen su uso para mover al estudiante más allá de lo conocido hacia lo complejo e inesperado.

El desarrollo de las actividades irá de una actividad en conjunto. En donde todos los alumnos alimenten una base de datos y generen un modelo muy informado del tema y poco a poco se generarán grupos más chicos dependiendo de la respuesta y su planteamiento hasta llegar a un producto individual. Durante este proceso se trabajará con procesos de recopilación, clasificación, síntesis, propuesta y desarrollo.

- **E1.- Manejo de información virtual**

El primer ejercicio será para familiarizar al alumno a un entorno virtual, tendrá que incorporar diferentes tipos de información a un modelo importando datos e imágenes, sonidos, tablas de datos etc. Al final de este el alumno tendrá la suficiente familiaridad con el programa para poder empezar a desarrollar ejercicios más complejos.

Software: Rhinoceros

- **E2.- Creación de diagramas virtuales**

Este ejercicio es la continuación el anterior, aquí se generarán una serie de diagramas en Rhino generando criterios de representación, criterios para el uso de modelos incorporando lo aprendido en la primera lección y generando un anteproyecto de su modelo.

Software: Rhinoceros

- **E3.- Del diagrama al modelo**

Este ejercicio consiste en introducir al alumno en uno de los lenguajes de programación de Rhino, se pretende que el alumno conozca los principios básicos de la herramienta de programación y distintos plugins que lo ayuden a recolectar y procesar la información en tiempo real y de manera automatizada, generando un primer modelo automático que se autoinforme y empiece a generar un modelo de complejidad. Esta será la base de los posteriores modelos individuales.

Software: Rhinoceros, Grasshopper, diferentes plugins

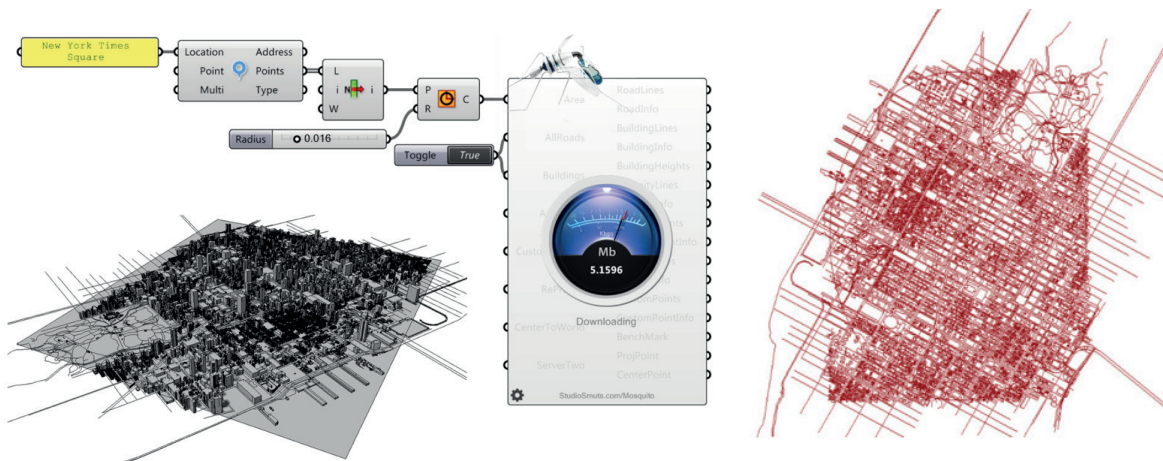


Figura 1. Diagrama urbano utilizando el plugin para Grasshopper Mosquito. Studio Smuts.

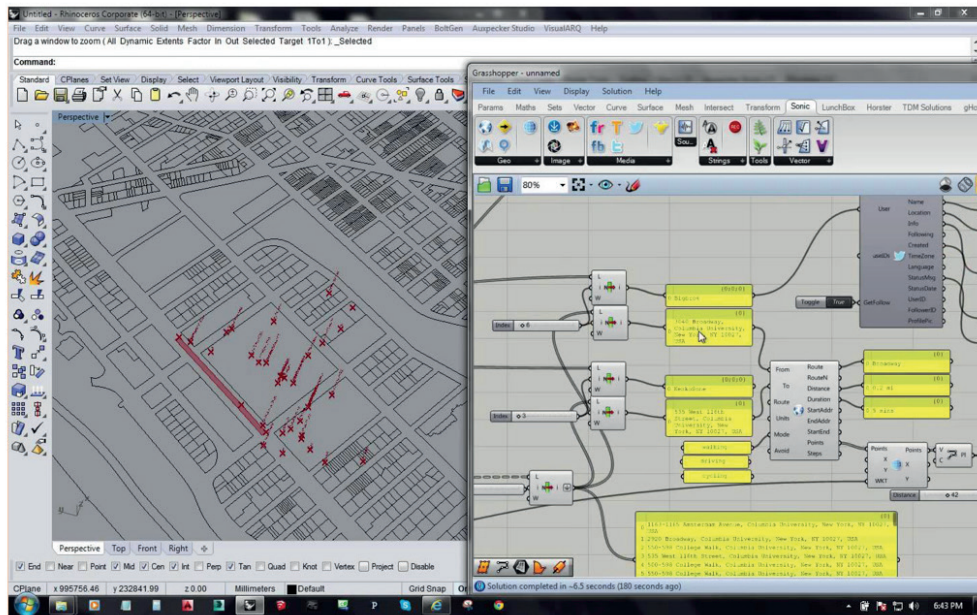


Figura 2. Utilización del plugin Mosquito para clasificar coordenadas extraídas de Twitter, Studio Smuts.

- **E4. Recolectar información en campo por medio de celulares.**

En esta práctica el alumno usará sus teléfonos para generar información en campo, se pretende utilizar las herramientas disponibles en el propio teléfono para que el alumno entienda cómo se puede extraer datos del teléfono y redes sociales para su aplicación en modelos de análisis. Se hará una recopilación de estos datos y más tarde se procesarán en clase.

Software: Twitter, Facebook

Hardware: Telefonía móvil con cámara fotográfica y/o dron



Figura 3. Modelo digital a partir de procesamiento de imágenes capturadas por un dron. Bentley.

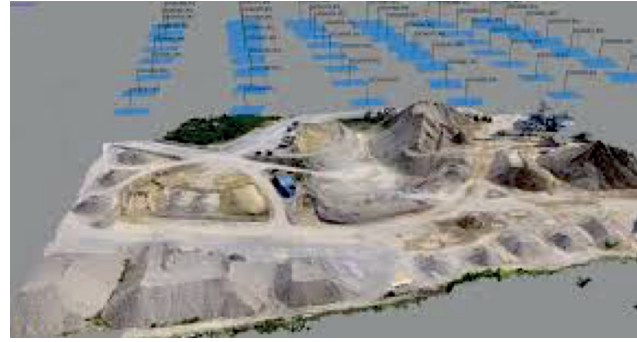


Figura 5. Análisis de un terreno a partir de la información capturada por un dron. pix4D.

Figura 4. Planificación del vuelo de un dron. Aerial insights.

- **E5. Programación de microprocesadores para obtener información en campo.**

En esta práctica se le enseñara al alumno el uso y programación de microprocesadores, los componentes que se pueden utilizar y sus aplicaciones. El alumno desarrollará un pequeño dispositivo que genere información y aprenderá a guardarla y procesarla para después incluirla en su proyecto.



Figura 6. Arduino y sus diferentes sensores para proyectos inteligentes. Ebay.

- **E6. Generación de modelos 3d por uso de fotografías**

Continuación del ejercicio anterior, el alumno generará modelos en 3d mediante el uso de fotogrametría para evaluar condiciones de campo y tener modelos realistas que pueda manipular desde el aula para actuar o entender la situación en el momento o a posteriori. Más tarde se le enseñara a importar estas geometrías a Rhino o a algún motor de videojuego para su visualización y estudio.

Software: Software de fotogrametría por definir, Rhinoceros, Unreal Engine.

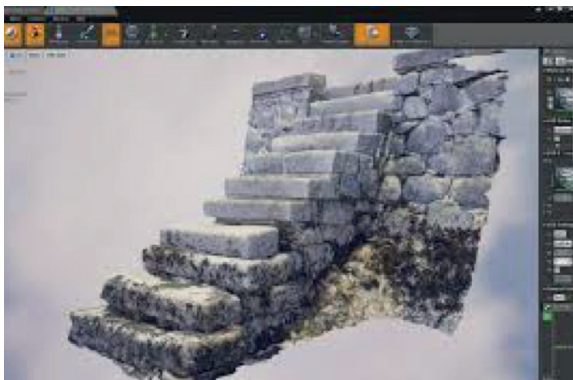


Figura 7. Procesamiento de un modelo construido por fotogrametría en motor de videojuego. Epic Games.



Figura 8. Análisis de un modelo de un edificio desarrollado con fotogrametría. oddViz.

- **E7. Utilización de modelos 3D**

Aquí el alumno tendrá sus modelos en 3d, aquí se le enseñará a manipular estos modelos para extraer información de los mismo y trabajarlos. Ya sea de manera manual o automatizada. Se crearon algoritmos para su desarrollo.

Software: Rhinoceros, Unreal Engine.



Figura 9. Modelo 3D para análisis a partir de fotografías. Autodesk Recap.

- **E9. Clasificación de la información**

Este ejercicio pretende consolidar los ejercicios anteriores, aquí se generará los datos que más tarde informaron las propuestas de los alumnos. Se usarán distintas herramientas de análisis ya sean manuales o algoritmos que se crearán en clase. El objetivo es definir el problema y su posible solución.

Software: Rhinoceros, Grasshopper, diferentes plugins, Unreal Engine.

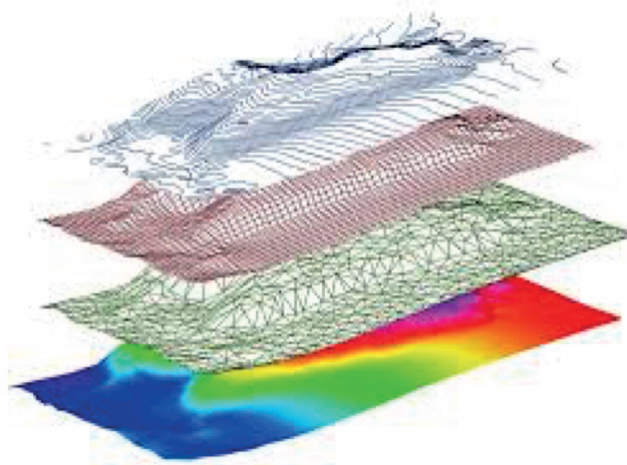


Figura 8. Construcción de modelos complejos a través de la obtención de varias capas de análisis. ZAAIR

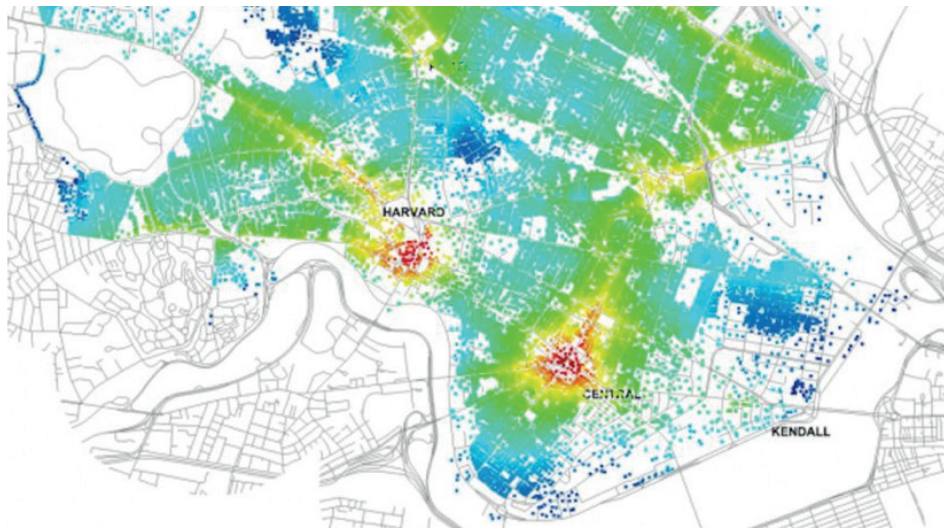


Figura 9. Análisis urbano a través de rhino/ grasshopper. MIT - City Form Lab

- **E10. Generación del Proyecto**

Esta actividad es la conclusión del curso, mediante esta actividad se evaluará todo el proceso, se pretende que se integre la parte teórica y técnica para poder realizar un proyecto que dé respuesta a la problemática planteada por el alumno.

Software: Rhinoceros, grasshopper, diferentes plugins, unreal engine.



Fig. 10. Visualización y trabajo de modelos en motores de juego. Epic Games.

- **E11. Visualización por medio de Realidad Virtual**

Aquí se incorporará el trabajo del alumno en un modelo de realidad virtual para evaluar al alumno y que sirva como presentación de los trabajos.

Software: Unreal engine.

Hardware: Por definirse.

Posibles retos

Los dos grandes problemas que creemos que pueden resultar de este ejercicio es el analfabetismo digital de algunos alumnos, así como la falta de creencia del arquitecto como un elemento activo para dar respuesta a los problemas de la sociedad, más allá del proyecto arquitectónico.

Para solventar el primer caso, durante el curso se enseñarán las herramientas y se generan pequeños talleres que ayuden a los alumnos a entender cómo usar distintos softwares para desarrollar sus propuestas. Asimismo, la integración de los alumnos a grupos con sus compañeros pretende fomentar que se comparta el conocimiento de softwares entre pares para poder llegar a tener una base con la cual poder trabajar.

Durante el curso se reitera la importancia de transformar y repensar nuestro papel como arquitectos, generando un nuevo perfil que el alumno debe entender para poder integrarse a un nuevo contexto laboral, donde el trabajo del arquitecto a veces deja de ser el construir y que tiene que ver más con la reflexión de su contexto.

Conclusiones

Según Howard Gardner el pensamiento divergente es la clave de la creatividad: “las personas creativas tienden a hacer asociaciones diferentes, algunas de las cuales al menos son peculiares y posiblemente únicas”. En la optativa Entornos Virtuales nos apoyamos de las herramientas digitales para explorar y proponer numerosas soluciones y construir el pensamiento divergente que se vuelve indispensable en situaciones de emergencia en las cuales se debe de generar propuestas integrales con tiempos y recursos limitados.

Es importante incorporar el uso de la tecnología de manera crítica dentro de la educación, para poder desarrollar un pensamiento creativo que apoyado con las tecnologías de respuestas a las necesidades de una sociedad que, cada vez, más demanda respuestas más rápidas por la aceleración de sus procesos y más informadas por la complejidad de los problemas en los que se entretejen. Es por tanto labor del docente proporcionar un adecuado proceso de integración a la enseñanza de las tecnologías, pero más allá de eso de los procesos y métodos para incorporarlas, para poder así generar universitarios capaces de responder a las nuevas demandas no solo sociales sino de empleos. Y es también labor del docente tratar de disminuir la brecha existente y el rezago en el uso de las tecnologías en los distintos ámbitos de su quehacer, tanto en la docencia como en la práctica profesional.

El reto actual es poder generar nuevas respuestas a viejas preguntas, apoyados de la tecnología que nos ayuda a entender la complejidad que nos rodea. Plantear la constante revisión de la aportación de la tecnología, en la solución por una parte de estos problemas, pero también usando la tecnología como una excusa para profundizar en los temas que creemos que ya hemos contestado, tanto en lo profesional como en lo educativo. Y entendiendo que como arquitectos no somos ajenos a distintas tecnologías y uso de estas para poder desarrollar proyectos más interesantes, que nos lleven a solventar problemas más complejos.

Referencias

- CARPO, M. (2011). *The Alphabet and the Algorithm*. Cambridge: MIT Press.
- GARDNER, H. (1998). *Mentes creativas: una autonomía de la creatividad*. Barcelona: Paidós,
- LYNN, G. (2011). *Animate Form*. Princeton: Princeton Architectural Press.
- MONTANER, J. M. (2014). *Del diagrama a las experiencias, hacia una arquitectura de la acción*. GG.
- PICON, A. (2010). *Digital Culture in Architecture: an Introduction for the Design Professions*. Basel: Birkhauser.

Lecciones aprendidas del 19S en la Facultad de Arquitectura, UNAM



Mariana Aurora Borja Rodríguez

Facultad de Arquitectura, UNAM

Resumen

Tras el sismo del 19 de septiembre de 2017 se evidenciaron una serie de carencias en la formación de los jóvenes arquitectos. Para ellos deberían volverse obligatorios los recorridos en obra, seguimiento a estructuras y temas que se relacionen directa o indirectamente con los riesgos, para que cuenten con criterios mínimos para poder diferenciar los tipos de daños por su grado de afectación, criterios de los cuales con los desastres se ha podido confirmar. Esta experiencia permitirá explorar posibilidades de respuesta ante contingencias, así como documentar el rol que tuvo la Facultad de Arquitectura en el diagnóstico de los damnificados, al igual que las tareas que quedan pendientes desde la academia para fortalecer los procesos de atención y respuesta para futuras contingencias y demandas de la sociedad.

Palabras clave: riesgo, UNAM, proyectos públicos, proyectos privados, aprendizaje.

Introducción

Las situaciones de crisis y catástrofes han empezado a tener un papel protagónico en las agendas nacionales, los sismos, huracanes, inundaciones, erupciones volcánicas y muchos otros directamente provocados por intervención humana. Esto llevaría a plantearnos, qué hemos hecho al respecto, qué hemos cambiado en los programas académicos, en el proceso enseñanza-aprendizaje para la formación de los futuros profesionistas.

La complejidad de los desastres y los riesgos a los que nos enfrentamos requieren de la atención inmediata y de su incorporación a los planes de estudio, la formación profesional que reciben actualmente en la carrera de Arquitectura tendría que incorporar conocimiento de otras áreas del conocimiento que enriquezcan e incidan en la modificación o reestructuración de los programas educativos.

¿Por qué no hemos integrado estos temas como prioridad en la planeación de la actividad académica? Debemos conocer los riesgos a los que estamos expuestos, saber prevenirlos y adquirir conocimientos para plantear soluciones, se puede retomar para reflexionar al respecto. ¿Cómo aprender a vivir con los sismos? En las aulas deberían incorporarse como temas básicos y que también den pautas para su investigación, tener conocimiento a qué circunstancias estamos expuestos, para reflexionar y plantear escenarios posibles.

El propósito del presente documento es reflexionar y compartir las lecciones que obtuvo la comunidad universitaria en la experiencia de las brigadas que fueron brindadas en apoyo a la población de la Ciudad de México (CDMX) a partir del sismo del 19 de septiembre de 2017 organizadas en la Facultad de Arquitectura (FA); así mismo se busca mostrar la importancia que tiene la integración de los estudiantes de licenciatura en estas temáticas.

Con los sismos de gran magnitud en 2017, en la Facultad de Arquitectura hubo una respuesta rápida y con una participación muy activa de su comunidad con el fin de apoyar desde su área de conocimiento, que dejó muestra del papel tan importante que tiene el arquitecto. El día 8 de septiembre hubo un temblor que afectó principalmente en los estados de Oaxaca y Chiapas (epicentro en Chiapas 8.2° Richter a 745 km del centro de la Ciudad de México, según el Servicio Sismológico Nacional). La comunidad de la Facultad de Arquitectura se organizó para enviar brigadas de apoyo y atender las áreas afectadas en esos estados.

Mientras algunas brigadas fueron enviadas a Oaxaca y Chiapas, se presentó un sismo de gran magnitud el día 19 de septiembre (epicentro en Puebla 7.1° Richter, a 130 km del centro de la Ciudad de México, según el Servicio Sismológico Nacional) con lo que se incorporaron a la contingencia los estados de Puebla, Morelos, Estado de México y la Ciudad de México, por el grado de afectaciones se organizaron las actividades de apoyo para la Ciudad de México.

Los brigadistas voluntarios que venían de diferentes universidades, principalmente arquitectos e ingenieros civiles, así como profesionistas, colaboraron en la facultad de la siguiente manera: registro en la Facultad de Arquitectura, capacitación de CENAPRED, se hacían equipos con al menos un ingeniero o arquitecto titulado y con experiencia, se les asignaban casos e iban al trabajo de campo, una vez levantada la información, vaciaban los datos colectados en la base de datos para ser sistematizada y posteriormente analizada. En base a lo recabado quedaron algunas tareas pendientes ya que por las circunstancias de emergencia y de priorizar el apoyo de rápida respuesta quedó un tanto en lo voluntarioso, circunstancias que son subsanables, ya que la mayoría son de carácter logístico y de prevención.

Estas actividades permitieron a los estudiantes, profesionistas y académicos incursionar en una serie de "prácticas" recabando información de 10925 inmuebles que registraron daños; las brigadas consistieron en acercamientos con la población, trabajo de campo y análisis de la información para estudiar los procesos y dinámicas de los comportamientos de los edificios y estructuras ante los sismos.

Con el tema de las brigadas se retoman tantas experiencias posibles que pueden vincularse directamente con la enseñanza de la Arquitectura, principalmente para las instituciones educativas. La serie de sismos de gran magnitud o afectaciones mostraron que los gobiernos en sus distintas escalas, la población en general y la academia no estaban preparadas para responder a la emergencia, en el caso específico de la Ciudad de México, la claridad de la información y de los programas de reconstrucción aún se encuentran en proceso, organizando las acciones y designando responsables.

Esto demuestra que es necesario revisar y reevaluar los procesos que se llevaron a cabo en el pasado con el sismo de 1985 y de 2017, con el tiempo que ha transcurrido podrían plantearse investigaciones que aporten conocimiento de especialistas para fortalecer y retomar las oportunidades de actuación en el campo de la arquitectura que incide de manera directa en la ciudad y en la población.

Por ahora existen acciones concretas a pequeñas escalas, que son importantes pero que por la cantidad de damnificados sería deseable una mayor participación, algunos grupos de la facultad

continuaron trabajando con algunas comunidades afectadas, se ha trabajado en los estados de Guerrero, Chiapas, Morelos y algunas de las zonas de la Ciudad de México que solicitaron apoyo para asesoría en proyectos arquitectónicos, tecnológicos, estructurales y de reconstrucción en pequeñas comunidades, apoyados de la mano de obra de la población, algunos recursos de fundaciones y organizaciones no gubernamentales.

Por ahora, no han sido planteados protocolos de prevención para la sociedad civil o programas para la revisión e investigación sobre las zonas que presentan más daños y que históricamente se han repetido en áreas específicas de la Ciudad de México. La importancia de trabajar sobre estas temáticas permitiría tener un diagnóstico que pueda mostrar la situación en la que se encuentra el territorio de la Ciudad de México y sería un sustento importante para la toma de decisiones.

Hasta el momento, las cifras de afectaciones, costos y resolutivas han sido evasivas y poco claras por parte de las instituciones, con datos de recursos vagos y poco claros en su distribución hacia los afectados, esto por supuesto repercute en la atención a los damnificados y en la implementación efectiva de programas.

De las brigadas se pueden rescatar los resultados obtenidos, las ideas que se han generado en torno a ellas y los debates que esto genera entre la comunidad de la propia Facultad de Arquitectura y los que se han ido incorporando a la investigación y profundización de este tema.

Al interior de la Facultad de Arquitectura, se encuentra el Laboratorio de Vivienda, éste es un espacio de investigación aplicada, e cual colaboró en la colecta de información resultado de las brigadas y el cual posteriormente resguarda las bases de datos. En el laboratorio se continuó con el procesamiento de la información y su análisis.

El trabajo ha derivado en varios proyectos de tesis, presentaciones, foros de discusión y congresos en torno a los sismos, motivo por el cual se ha profundizado en algunas líneas específicas como por ejemplo la revisión de los protocolos de actuación de los países que presentan alta sismicidad; dentro de las investigaciones que se han tenido en el Laboratorio de Vivienda con el tema de sismos, se han localizado tres etapas en los protocolos, estas son Prevención, Emergencia y Reconstrucción.

En las tres etapas habría posibilidades de actuación en el área de la arquitectura para futuras investigaciones sobre el tema, la etapa en la que se trabajó fue en la emergencia, misma que detonó una serie de problemas en la ciudad que mostraron que es necesario atender la problemática en un corto plazo, ya que forma parte de un contexto mucho más complejo y que podría agudizarse si se dejara pasar por alto.

Con la información que se obtuvo del 19S se continuó trabajando en el vaciado de la información para sistematizarla e integrarla, con los primeros materiales se comenzaron los mapeos de la información y el cruce de datos que permitieron iniciar los primeros resultados y análisis de estos.

Con ellos se comenzaron a elaborar planteamientos que han incentivado la interdisciplina, y el cuestionamiento de la vigencia de los programas de desarrollo urbano, atlas de riesgos, el reglamento de construcciones, y temas como la corrupción que quebrantan todos los antes men-

cionados, dejando en evidencia las contradicciones que existen entre ellos y la diferencia tan que existe entre los instrumentos y la realidad de su vigencia.

Se rescata también la importancia que tiene que los estudiantes de arquitectura se involucren en problemáticas reales, trabajo de campo y análisis de la información para estudiar los procesos y dinámicas que son necesarias para generar conocimiento y así incidir en temas de agenda nacional. Prevención, Emergencia, Reconstrucción: En estos tres temas es necesario comenzar a plantearse protocolos a nivel interno de la Facultad de Arquitectura y por supuesto proponerlo al resto de las universidades para poder involucrar a la academia en temas que son de interés común.

Es importante continuar proponiendo espacios que inviten a la reflexión a través de la discusión y documentación de este tipo de experiencias que son fuente de aprendizaje para corto, mediano y largo plazo. La experiencia de participar en brigadas de apoyo a la población afectada por los sismos permitió explorar posibilidades de respuesta ante contingencias a estudiantes de la licenciatura en arquitectura de diferentes niveles educativos. Una de las tareas importantes de este trabajo es documentar el rol primordial que tuvo la Facultad de Arquitectura en el diagnóstico de los damnificados y con ello reflexionar sobre las tareas que quedan pendientes, como arquitectos y también desde la academia. Ello permitiría fortalecer los procesos de atención y respuesta para futuras contingencias, así como el rol que la Facultad de Arquitectura podría plantearse para participar de forma organizada en este tipo de sucesos, con mayor claridad de su participación en relación con el gobierno y la sociedad.

Algunos de los materiales que se han trabajado en el Laboratorio de Vivienda documentan los daños en el territorio, con el análisis de las inspecciones a inmuebles que reportaron daños, se clasificaron tres tipos, daño ligero, daño medio y daño severo.

De los 10925 inmuebles reportados en la Ciudad de México, 4879 reportaron daños ligeros, 1552 con daños medios y 2302 con daños graves; posteriormente con el análisis de los inmuebles que presentaron constantes se encontraron que fueron 3948 viviendas entre 1 y 3 niveles del total registrado. Dato que da idea de los inmuebles que fueron más propensos a las afectaciones por este tipo de sismo. Posteriormente se incorporó información del origen lacustre de la Ciudad de México, que fue contrastado con el área del antiguo Lago de México y los inmuebles afectados, se detectaron que las áreas de transición entre el lago y las montañas fueron las que concentraron los mayores daños.

Por otra parte, se incorporaron las grietas que han sido detectadas hasta el momento por el Instituto de Geofísica de la UNAM para incorporarlas al análisis y varias de ellas muestran constantes en las orillas del antiguo lago. Esta información servirá también como documentación de los hallazgos que se han mostrado a partir de la incorporación de estas temáticas a la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de licenciatura y maestría en el área de arquitectura. Se muestra a continuación el mapeo de la información antes comentada.

La información procesada es una base de conocimientos sobre la que habría que continuar investigando, por lo que ya no es tanto de momento, para influir en la enseñanza y la preparación de futuros profesionales, sino es para profundizar más y más en el conocimiento que permita llegar a otro tipo de conclusiones.

Este trabajo da elementos para fundamentar investigaciones sobre zonas vulnerables, la problemática de vivir sobre lugares de alto riesgo, las formas de construcción, lo que implica tecnológicamente todo lo anterior, etc.; al mismo tiempo, se dan elementos para replantear qué sería obligatorio que los estudiantes tuvieran en su formación profesional.

Hay procesos y dinámicas que antes no se hubieran planteado si no se tuviera la experiencia del sismo, aunque en 1985 también existieron actividades de apoyo por voluntariado, pero sin la organización de toda la comunidad y el apoyo o respaldo institucional que hubo en 2017, en el cual se dieron determinadas formas de respuesta; las experiencias recientes han permitido tener claridad sobre las necesidades de incorporar estos temas.

Una de las acciones puntuales que mitigaron las afectaciones de 2017 con el sismo de 19S, fue el simulacro anual que se organiza a partir de los sismos de 1985 a medio día, ese día en específico el simulacro estaba planificado, difundido y acordado en toda la ciudad, por ello las puertas de emergencia se encontraban abiertas, los puntos de encuentro y las rutas de evacuación definidas.

Todo esto da una oportunidad para replantear planes y programas de estudio, así como la gestión de sus modificaciones, de la obligatoriedad de los estudiantes en las prácticas de campo, los comportamientos de las construcciones frente a estos problemas, etc. De las lecciones para la enseñanza-aprendizaje de la Arquitectura se podría comentar que a pesar de todo lo ocurrido hace 33 años (19S de 1985) parecería que no se han tomado en cuenta las experiencias vividas, para prevenir y hacer frente al desastre, por ejemplo a nivel académico no se han dado cambios en los planes de estudio, no se han incorporado estas temáticas que son vitales en la Ciudad de México y repensar la enseñanza del diseño arquitectónico, estructural y constructivo, así como la capacitación para relacionarse con las comunidades, replanteando así el perfil del egresado de arquitectura.

En el caso de la Facultad de Arquitectura de la UNAM, se hace necesario revisar la currícula vigente para incorporar objetivos y contenidos temáticos, en las actividades académicas existentes o incluir nuevas actividades con carácter obligatorio dentro de la programación académica

En este aspecto es importante conocer qué se está haciendo en otras escuelas y facultades de arquitectura a nivel nacional, si existen planes de estudio que incluyen temas relacionados con riesgos y vulnerabilidad en los asentamientos humanos y su arquitectura, así como la gestión de acciones de reconstrucción. Todo eso con la intención de compartir conocimientos y experiencias que permitan mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La complejidad de las situaciones de riesgo y desastre obligan a estudiarlas de manera multidisciplinaria, por eso es necesario integrar la docencia y la investigación en las actividades curriculares, incorporando si es necesario especialistas de otras disciplinas.

La trascendencia de la investigación sobre estos temas es que habría que aprovechar toda la información que se ha recabado, las experiencias, lo probado por los sismos de 1985 y 2017 para continuar investigando, que permita precisamente contribuir a evitar esas condiciones de riesgo, o si ya están ahí como dar respuesta a ellas.

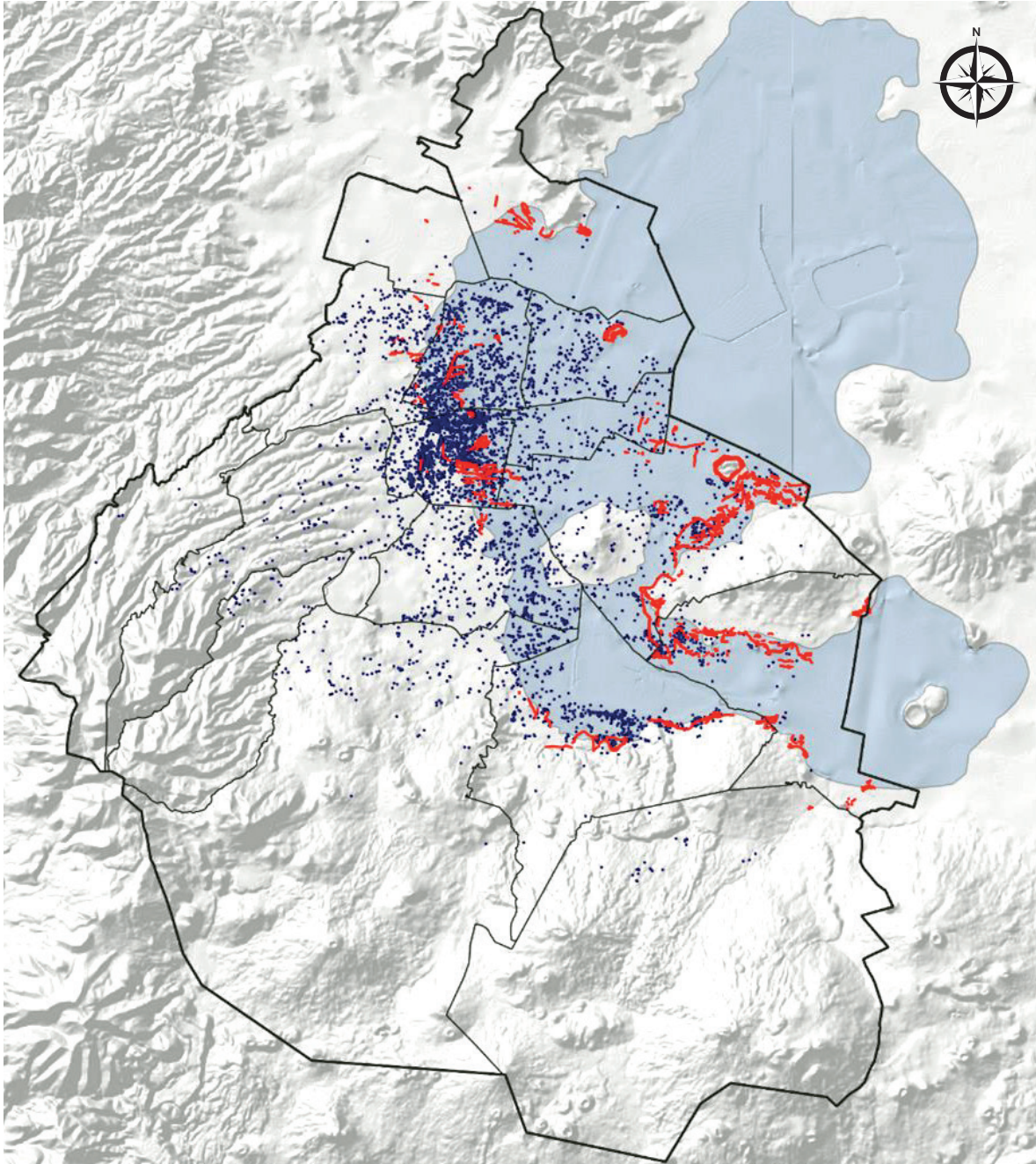


Ilustración 1. Mapeo de 10925 inmuebles reportados con daños. Elaboración Laboratorio de Vivienda, 2018.

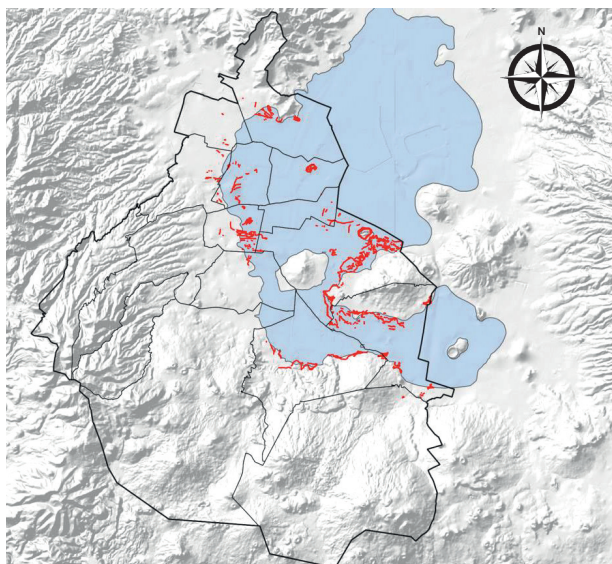


Ilustración 2. Mapeo de grietas detectas por CENAPRED con imagen traspuesta del antiguo Lago. Elaboración Laboratorio de Vivienda en base a CENAPRED, 2018.

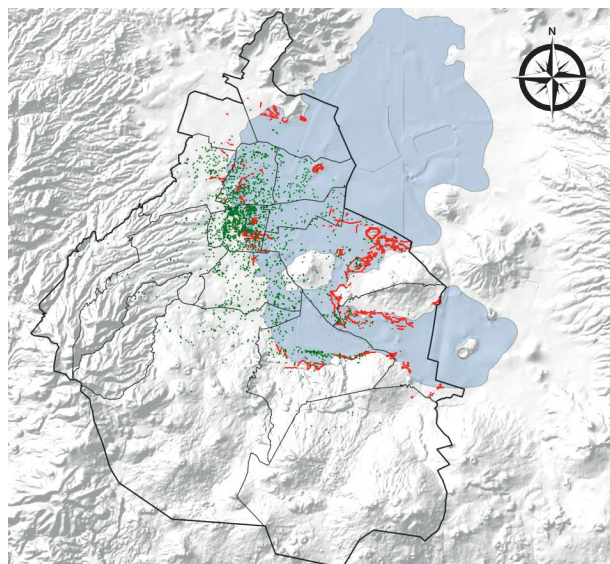


Ilustración 3. Mapeo de 4879 inmuebles registrados con daños ligeros. Elaboración: Laboratorio de Vivienda, 2018.

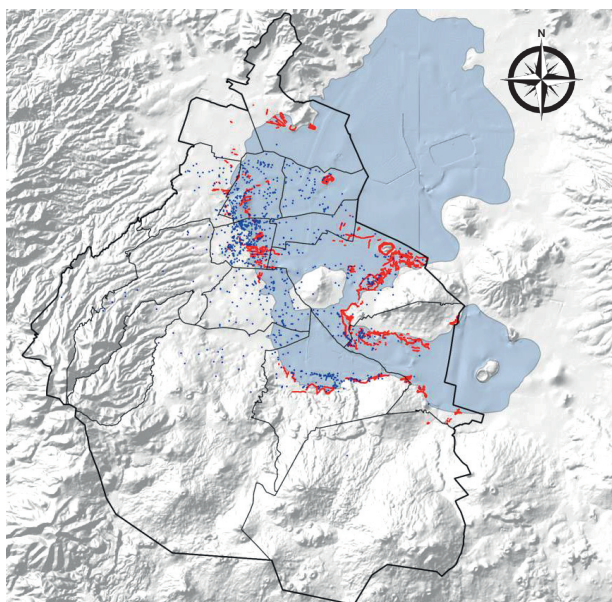


Ilustración 4. Mapeo de 1552 inmuebles registrados con daños medios. Elaboración: Laboratorio de Vivienda, 2018.

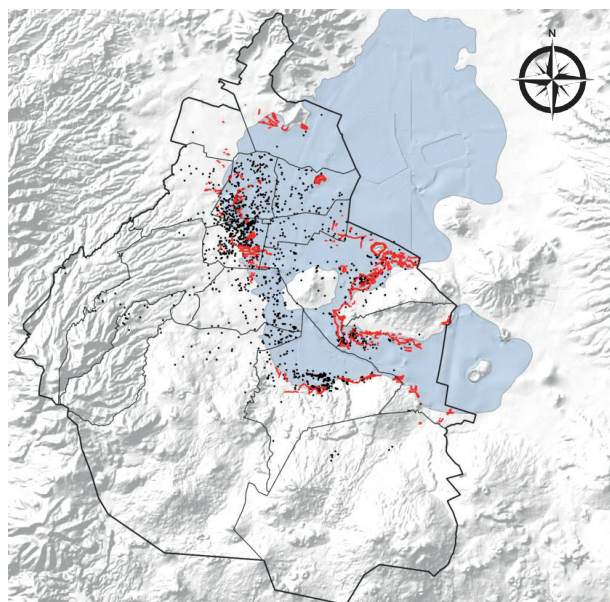


Ilustración 5. Mapeo de 2302 inmuebles registrados con daños ligeros. Elaboración: Laboratorio de Vivienda, 2018.

Esto también da oportunidad para tener un conocimiento ya sistematizado de localización de daños, de características de los daños, que en el futuro podrán aplicarse a otras investigaciones y posteriormente llevadas a la práctica si fuera el caso. La relevancia de tomar estos temas también influirían en la opinión de expertos hacia la planeación de la ciudad y profundizar en investigación a corto, mediano y largo plazo.

Fundamentalmente en lo académico: señalar problemáticas y formas de responder, transmitir información de lo que se está observando en los planes de estudio, que es la carencia de la implementación de conocimientos de estos temas en la formación académica.

Para los estudiantes de Arquitectura deberían volverse obligatorios los recorridos en obra, seguimiento a estructuras y temas que se relacionen directa o indirectamente con los riesgos, para que cuenten al menos con los criterios mínimos para poder diferenciar los tipos de daños por su grado de afectación, criterios de los cuales con los desastres se ha podido confirmar.

Asimismo, sería interesante buscar certificaciones para los ya egresados y que busquen ponerse al día y entrar en este proceso de transmisión del conocimiento con las universidades; por ejemplo, esto en la práctica podría llevarse a un padrón que permita tener mano calificada lista para responder a la emergencia.

Por otra parte, se observaron que las capacitaciones que se llevaron a cabo por CENAPRED y Protección Civil (Ciudad de México) requieren mucho más tiempo de inversión de tiempo para los cursos, ya que los formatos son de carácter técnico especializado, pero ello requiere primero también de un conocimiento importante en estructuras por parte de los estudiantes que busquen adentrarse en este tema o que para un mediano plazo formen parte de sus planes y programas de formación. Esta experiencia permite explorar posibilidades de respuesta ante contingencias, documentar el rol primordial que tuvo la Facultad de Arquitectura en el diagnóstico de los damnificados y las tareas que quedan pendientes desde la academia para fortalecer los procesos de atención y respuesta para futuras contingencias y demandas de la sociedad.

Estos eventos mostraron que los gobiernos, las instituciones, la academia y la población en general no estábamos listos para atender esta serie de contingencias, a tal escala y con tanta población afectada; en el caso de la Ciudad de México, tomó por sorpresa a toda la población y esto generó un caos extendido en horas y días posteriores.

En todo lo expresado se vierten una serie de planteamientos que permiten ver puntos para planear estrategias, reflejar en la realidad las experiencias adquiridas durante este proceso, que a un año del sismo aún sigue en proceso.

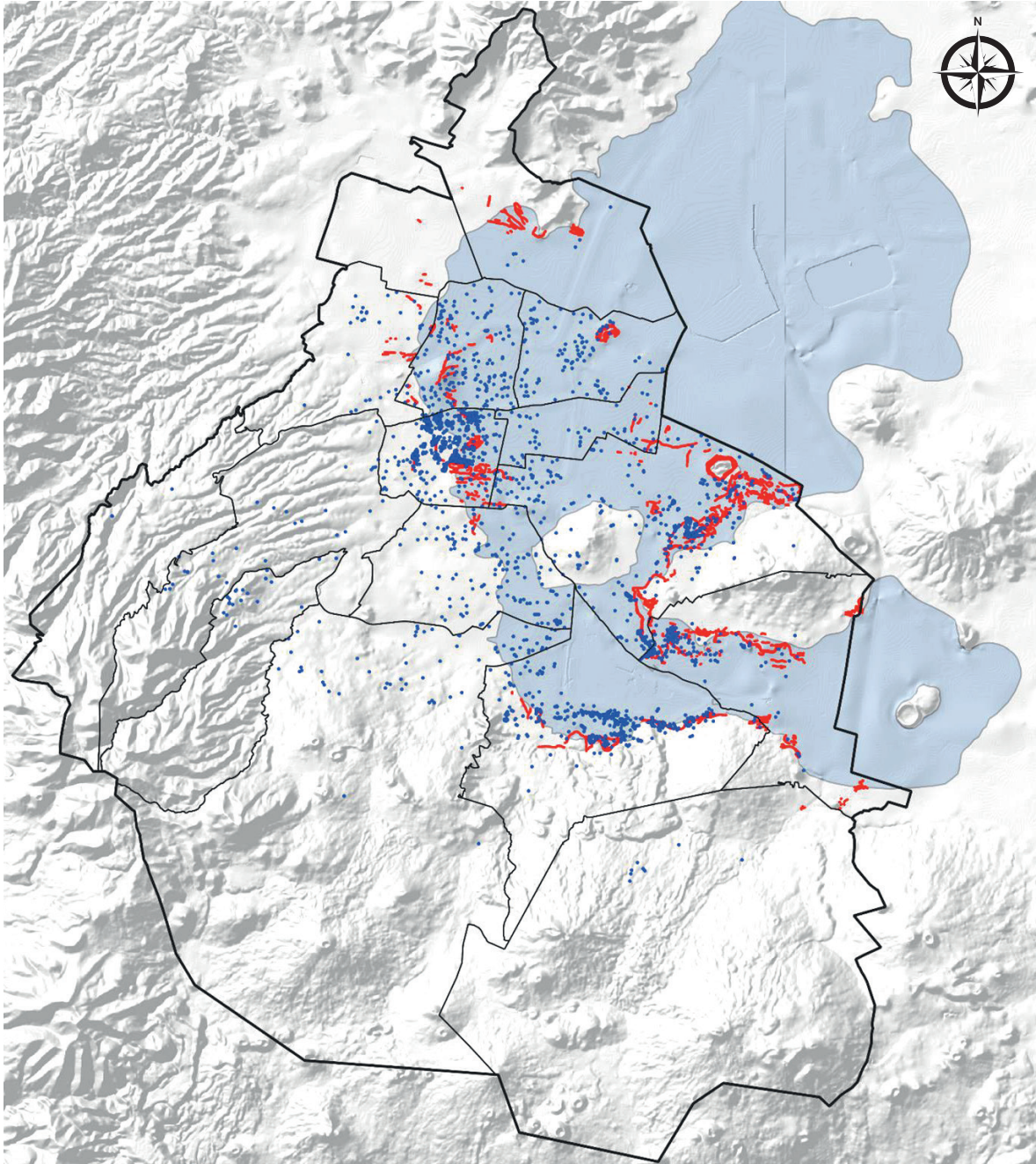


Ilustración 6. Mapeo de 3948 viviendas de 1 a 3 niveles que presentaron daños. Elaboración: Laboratorio de Vivienda, 2018.

Referencias

Banco de información del Laboratorio de Vivienda, Facultad de Arquitectura, UNAM.

CENAPRED (2020). "Atlas Nacional de Riesgos". Consultado en: <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/sismos.html>

Facultad de Arquitectura (2017), "Laboratorio de Vivienda". Consultado en: <http://arquitectura.unam.mx/vivienda-fa.html>

Facultad de Arquitectura (2017). "Plan de estudios Arquitectura 2017, I-II". Consultado en: <http://arquitectura.unam.mx/plan-de-estudios-arq.html>

UNAM (2020). Servicio Sismológico Nacional. Consultado en: <http://www2.ssn.unam.mx:8080/sismos-fuertes/>

México: un país con riesgos naturales y su influencia en la Arquitectura (aplicación y enseñanza)



Perla R. Santa Ana Lozada

Facultad de Arquitectura, UNAM

Lucia G. Santa Ana Lozada

Facultad de Arquitectura, UNAM

Resumen

México es un país que debido a su posición geográfica y formación geológica está sujeto a distintos riesgos naturales como son los sismos, volcanes, fallas geológicas, huracanes y ciclones; los cuales pueden producir efectos directos o colaterales como son inundaciones, deslaves, derrumbes, etc., que generen afectación o desastre a la población civil tanto en su entorno como en sus propiedades. La arquitectura forma parte de dicho entorno, generando el diseño urbano de las localidades, construyendo las edificaciones que funcionarán como equipamiento, vivienda, así como planeando la infraestructura requerida para dar servicio a la comunidad.

Esta investigación presenta los efectos más importantes de los distintos riesgos naturales existentes en el país, la forma en que afectan a las construcciones y planes urbanos dependiendo su ubicación geográfica. En cuanto al aspecto arquitectónico presenta la forma en que deben abordarse dichos efectos durante la etapa de proyecto urbano-arquitectónico profesional, así como la forma en que se imparten estos conceptos y efectos en distintas instituciones profesionales del país, presentando una comparativa de planes de estudio de la Licenciatura en Arquitectura a partir de identificar las materias en que se imparten estos temas tanto de forma directa como indirecta en cada institución. Al final se realizará una propuesta para introducir estas temáticas dentro de los programas de estudio en Arquitectura de forma que puedan tenerse en el país menor índice de riesgo y daños.

Palabras clave: riesgo natural, efecto colateral, protección civil, daño.

Introducción

México es un país sujeto a gran variedad de fenómenos naturales que pueden generar desastres a la población, pudiendo afectar su entorno donde habita, su vivienda, las construcciones que albergan equipamiento o la infraestructura de la zona.

Al encontrarse nuestro país ubicado en la llamada zona "Cinturón del Fuego del Pacífico", este se encuentra en su mayor parte sujeto a fuerte actividad sísmica y volcánica. Por la posición del país en una región intertropical, la temperatura del océano que lo rodea (tanto Pacífico como Atlántico) genera que este se encuentre sujeto a huracanes y tormentas tropicales durante casi todo el año (Meli, 2001). Debido a su formación geológica se presentan zonas denominadas como fallas de este tipo las cuales pueden estar ubicadas dentro del centro de cualquier población sin ser detectadas.

Todos estos fenómenos naturales producen efectos de distintos tipos, muchos de los cuales no alcanzan a vislumbrarse durante la etapa proyectual de una edificación, así como no son abordados de manera directa en los planes de estudio del estudiante de arquitectura.

Esta investigación presenta los efectos de estos riesgos naturales y su afectación en el entorno: efecto sobre las construcciones y desarrollo urbano de la localidad dependiendo su ubicación geográfica. Asimismo, se analiza la forma en que los efectos de estos riesgos se abordan durante la etapa proyectual arquitectónica en la vida profesional y la manera en que se imparten estos conceptos de riesgo natural, así como sus efectos en distintas instituciones profesionales del país, desarrollando una comparativa de los distintos planes de estudio donde se identificaron las materias en que se imparten estos temas tanto de forma directa como indirecta en cada institución. El objetivo es generar una propuesta para introducir estos temas dentro de las distintas materias que integran el plan de estudios para la formación de los futuros arquitectos, de forma que puedan evitarse tragedias o aminorar daños debido a estos riesgos naturales.

Fenómenos naturales y su repercusión en arquitectura

Actividad sísmica y fallas geológicas

Actividad sísmica

La gran parte del país (28 de los 32 estados) se ven afectados por movimientos sísmicos; esto ha sucedido desde la época prehispánica hasta la actualidad. Como se observa en la Figura 1 desarrollada por la Comisión Federal de Electricidad de 1990, la mitad del país presenta movimientos telúricos de gran intensidad (coeficiente sísmico (CS) entre 0.5 y 0.86g) mientras que la otra mitad presenta sismos de intensidad media (CS entre 0.45g y 0.14g).

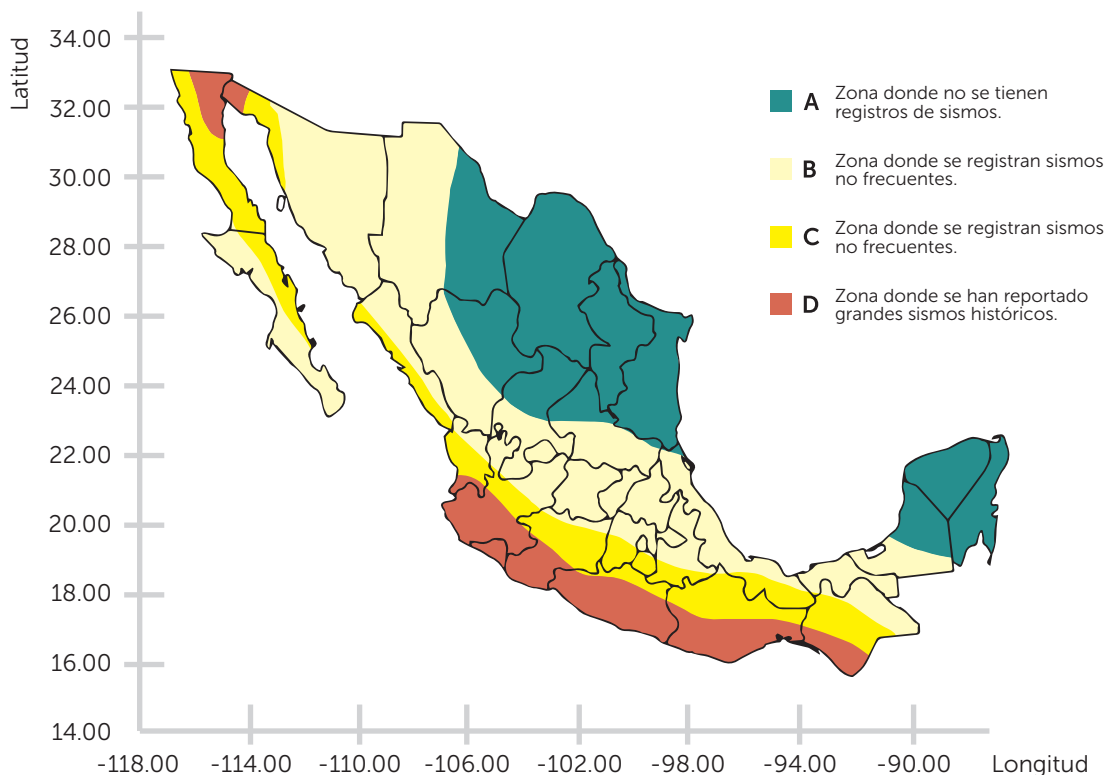


Figura 1. Mapa Zona Sísmica CFE 1990. Fuente: Comisión Federal de Electricidad (CFE, 1990).

Con base en lo anterior, los efectos producidos por un sismo afectan a la mayor parte de la república debiendo ser considerados al diseñar tanto de forma urbana una región como de forma local al diseñar una edificación.

Los efectos que se tienen visualizados generalmente producto de un sismo son: a) daños estructurales (colapso parcial o total de la edificación por daño en sus elementos portantes principales); b) daños no estructurales (daños en elementos divisorios o secundarios); c) deformaciones permanentes en las edificaciones (desplazamientos diferenciales tanto en cimentación como desplomes laterales de las edificaciones por daño en sus elementos portantes sin llegar al colapso).

Sin embargo, un sismo produce efectos colaterales como son: i) deslizamientos de taludes o terreno (afecta urbanamente calles, parques o hasta construcciones en barrancas); ii) Tsunamis o maremotos (aumenta el tamaño del oleaje cuando el epicentro se produce en zonas costeras generando inundaciones en las localidades sobre todo en la zona del Océano Pacífico); iii) licuefacción del terreno (se integran los suelos finos sean arcillas o arenas con el agua freática cambiando las propiedades del terreno de un sólido a un líquido afectando las cimentaciones de las edificaciones); iv) pánico en la población dentro de una edificación (el sentir un movimiento de este tipo afecta el sentido común de las personas, generando desorientación).

La normatividad de las localidades en el país abordan desde el punto de vista ingenieril como poder soportar los efectos del sismo en cuanto al diseño estructural sísmico, para generar una estructura portante resistente; actualmente se ha incluido cómo evitar daños en elementos secundarios y como evitar deformaciones no deseables en las edificaciones. Lo mismo sucede en las normatividades que abordan los temas geotécnicos con sismo para evitar deslizamientos o efectos negativos por la licuefacción del terreno o las normas técnicas marítimas e hidráulicas que abordan los efectos de tamaño de mareas esperadas ante estos fenómenos.

Desgraciadamente la forma de abordar todos los efectos es de forma ingenieril y su solución no permea adecuadamente hacia el aspecto arquitectónico el cuál se ve impactado de forma importante. Un arquitecto con experiencia introduce las variables comprendiendo los fundamentos de la normatividad como: condiciones de regularidad en una edificación, efectos del terreno y zona sísmica en su proyecto, protección de taludes al exterior y aprobación de solución de cimentación acorde al suelo, nivel civil de emplazamiento de la edificación en zonas costeras de acuerdo a la posibilidad de oleaje alto por sismos, y de forma primordial, rutas de evacuación adecuadas cumpliendo la normatividad para poder desalojar la edificación antes de un sismo o colocación de elementos o zonas seguras para resguardarse durante un sismo.

¿Son estos temas abordados en el mundo académico? En la mayor parte de las universidades se incluye un curso dentro del cual uno de los temas por aprender es el sismo y sus efectos; este curso se encuentra dentro del área de estructuras o técnica y no se observa se encuentre acompañado de aspectos geotécnicos o marítimos generales. En otras materias de aspectos constructivos se aborda la normatividad en general del sitio por desarrollar el proyecto, sin embargo no se especifica donde se abordan los aspectos de evacuación o áreas de resguardo ante un sismo. Desgraciadamente hay planes de estudio que no tienen explícito abordar los efectos sísmicos en ningún curso.

Fallas geológicas

Una falla geológica es una fractura plana o discontinuidad en la superficie de la corteza terrestre a lo largo de la cual se mueve cada lado del terreno en sentido inverso. Estas fallas se encuentran generalmente localizadas debido a que dejan marca en el terreno al moverse, pero en caso de estar activas, presentarán movimiento localizado en esa zona por largo tiempo.

Al moverse el terreno se produce un movimiento sísmico súbito de baja o media intensidad, sin embargo su importancia es que al estar superficial en la corteza terrestre, si no se percata el proyectista de estar en una zona de falla puede desplantar su construcción sobre dicho punto y tener problemas a futuro ante el movimiento del terreno.

Un arquitecto, al iniciar su proyecto, debe verificar el mapa de fallas geológicas que puede existir en la zona, evitando desplantar su edificación sobre la falla. Se requiere hacer un estudio geotécnico para conocer su probabilidad de activación y tomar la decisión de emplazamiento del proyecto. Sin embargo, este punto no se considerado en el aspecto educativo o abordado de forma general dentro del aspecto sísmico.

Actividad Volcánica

Del distinto número de volcanes que se encuentran en la República Mexicana, y que se encuentran distribuidos desde Nayarit hasta Veracruz, catorce de ellos han hecho erupción en tiempos históricos y se consideran zonas activas actualmente, como se muestra en la Figura 2. Algunas erupciones han sido muy destructivas como las de Colima de 1818 y 1976 o el volcán El Chichón en 1982 (Meli, 2001).

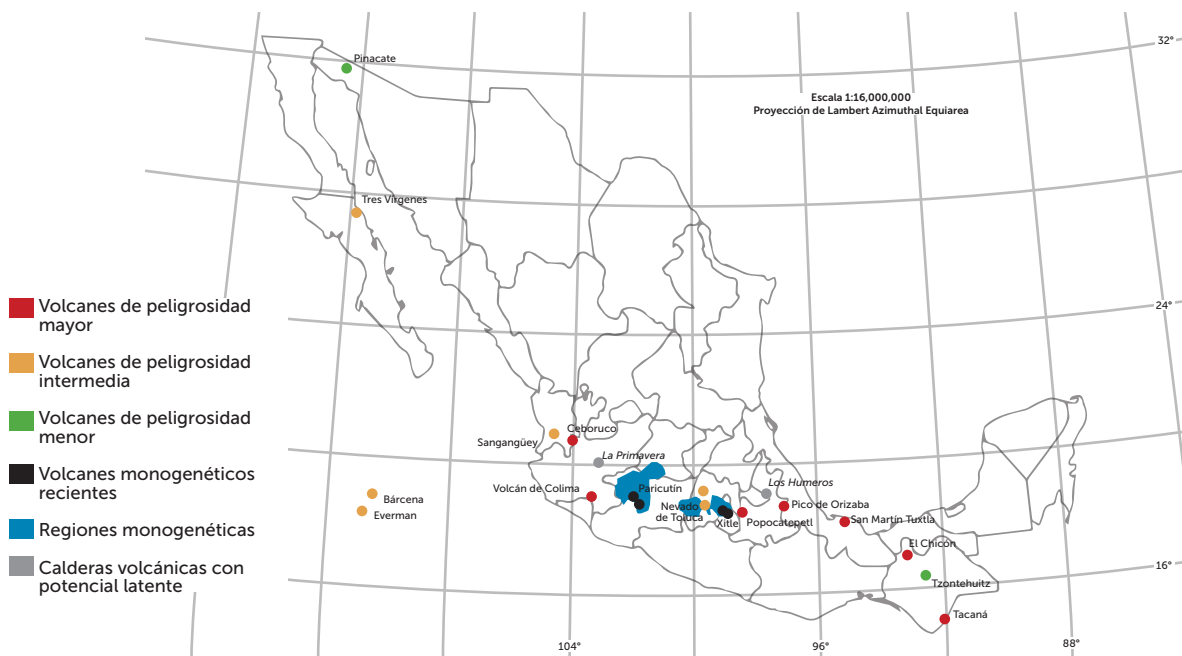


Figura 2. Mapa Vulcanismo Activo. Fuente: CENAPRED (2000).

Los efectos principales de una erupción volcánica son: a) el flujo de lava (roca fundida emitida por una erupción efusiva con velocidad variable de avance); b) flujo piroclásticos (avalanchas formadas por fragmentos o bloques de lava, ceniza volcánica y gases calientes); c) flujos de lodo (lahares que es la mezcla de ceniza, piedras o escombros con agua produciendo fuertes avenidas de lodo y escombros).

Otros efectos colaterales son: i) lluvia de fragmentos (gases calientes y fragmentos de roca lanzados al aire de forma explosiva). ii) derrumbes y deslizamiento del terreno (el material que forma la parte alta del volcán puede derrumbarse por el material acumulado produciendo una avalancha). iii) pánico y desorden para lograr evacuación preventiva o emergente de la localidad (creación de vías principales con trazo para evacuar rápidamente con señalamiento para desalojo de las poblaciones de forma emergente). iv) problemas de salud pulmonar por mal manejo de ceniza o fragmentos volcánicos al limpiar la zona.

Si bien es cierto que la actividad volcánica es menor a la sísmica, ya que se encuentra concentrada en una tercera parte del país y es más esporádica, sus efectos son igualmente dañinos para la población. Un arquitecto urbanista con conocimiento de estos efectos, al encontrarse en una zona de estas características debe considerar la probabilidad de ocurrencia del fenómeno para obtener la distancia a la cuál deba la población mantenerse alejada del centro y cima del volcán, además de considerar la creación de vías principales seguras que permitan a la población su evacuación rápida y continua.

Debido a que estas zonas presentan actividad sísmica constante, nuevamente el arquitecto debe conocer los principios básicos ingenieriles reglamentarios para la construcción de las edificaciones bajo estos efectos telúricos, procurando emplear materiales poco combustibles y resistentes a los impactos ante la posible lluvia de fragmentos. Se deben emplear filtros en los sistemas de aire lavado para las construcciones públicas de forma que el aire siempre se mantenga limpio de cenizas al estar estas zonas en constante exhalación antes de una erupción. En lo académico, en ningún plan de estudios se detectó se aborde el tema de efectos por actividad volcánica, mucho menos al no estar integrados de forma intrínseca en las normatividades de los distintos estados.

Huracanes y ciclones

Un ciclón o huracán es una gran masa de aire caliente y húmeda con vientos fuertes que giran en forma espiral alrededor de una zona central de baja presión, generándose en zonas con temperaturas mayores a los 25 grados centígrados. Nuestro país en todos sus mares presenta temperaturas iguales o mayores a la mencionada anteriormente durante todo el año, por lo que este se ve afectado durante casi todo el año por estos fenómenos (la temporada de huracanes comienza en mayo y termina en noviembre). La trayectoria de un ciclón o huracán puede ser pronosticada de forma general, sin embargo nunca es segura su trayectoria ni su duración (CFE, 2008).

Los efectos principales de estos fenómenos son: a) vientos fuertes (la clasificación de un ciclón o huracán depende de la velocidad del viento y presión; las velocidades de ráfaga de viento pueden ir desde 140 Km/h hasta 220 Km/h); b) lluvias intensas (fuertes lluvias en lapsos cortos).

Otros efectos colaterales son: i) Marea de tormenta (se eleva el nivel medio del mar aproximadamente más de un metro en la zona de costa); ii) Oleaje (al subir el nivel medio del mar, un oleaje de mayor intensidad puede afectar cualquier elemento junto a la costa, produciendo inundaciones); iii) Deslaves (las lluvias intensas en terrenos no compactos produce que se deslice el terreno); iv) Pánico ante fuertes vientos y lluvias para desalojo de la zona.

Como puede observarse en la Figura 3, toda la zona de costa y zonas adyacentes planas antes de encontrarse con las cadenas montañosas que son las sierras, sufre el embate de ciclones y huracanes.

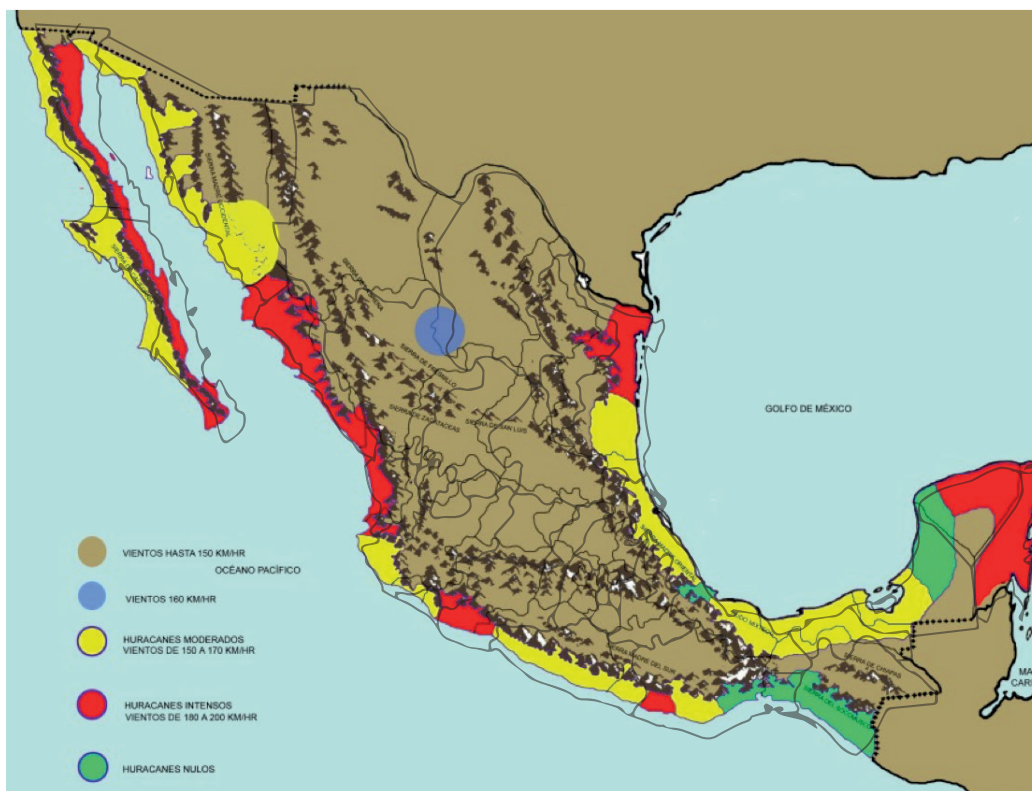


Figura 3. Mapa de zonas de Huracán en la República Mexicana. Fuente: Elaboración propia.

Al diseñar arquitectónicamente un elemento en una zona costera o cercana a la costa se requiere considerar elementos especiales para la fijación de cancelas, puertas y ventanas para soportar vientos fuertes. Se colocan elementos especiales como cortinas metálicas para huracanes en ventanas y puertas. Los elementos secundarios no deben construirse con materiales ligeros como son los prefabricados como tabla-cemento o tabla de yeso, ya que son perforados fácilmente por cualquier elemento que salga como proyectil.

Las edificaciones deben protegerse del viento ellas mismas ya sea con barreras naturales o con barreras artificiales como son muros cerrados. Dichas edificaciones deben emplazarse a un nivel mayor al que se tiene contemplado pueda subir el nivel del agua ante una marea de tormenta.

Todos los equipos de instalaciones vitales para la edificación: plantas de emergencia, subestaciones, etc. deben encontrarse resguardados en zonas con niveles mayores con respeto al nivel que pueda alcanzar el agua o en su defecto en zonas protegidas donde el agua no pueda dañarlas. Las cisternas requieren de brocales altos para impedir la contaminación del agua potable con el agua producto de inundaciones.

El diseño de la estructura portante principal nuevamente debe sujetarse a la normatividad técnica que aborda como diseñar eólicamente dichos elementos. Su cimentación debe considerar que el nivel de agua junto con el oleaje puede socavar el terreno de desplante. A nivel escolar, al igual que el sismo, las universidades que integran este aspecto de huracanes dentro de alguna de las materias de su plan de estudio, lo hacen sólo presentando al viento como una carga sobre la edificación, ignorando los otros efectos.

Comparativa programas estudio licenciatura en arquitectura

Se analizaron los planes de estudio de la licenciatura en Arquitectura de veinticinco instituciones de educación superior dentro de la República Mexicana.

Se extrajeron de los planes de estudio las materias donde se aborda el tema de riegos naturales y sus efectos; las instituciones que presentan de forma explícita en su plan de estudios el contenido de las materias, el nombre de materias donde se analizan estos temas y la forma en que son abordados se presentan en la Tabla 1.

Como se puede observar, en los programas de algunas instituciones se propone el enseñar dentro de los temas de un curso los efectos debido a los fenómenos de sismo y viento, lo cual a pesar de contar con un tiempo reducido para mostrar todos los efectos que se producen es bueno para hacer conciencia en los estudiantes; sin embargo, estamos hablando que sólo la tercera parte de planes de estudio analizados integran estos dos fenómenos dentro de sus materias de forma explícita.

Adicionalmente, estas temáticas de sismo y viento no sólo son de orden ingenieril, sino también de tipo arquitectónico pues influyen en las decisiones de diseño tanto para proyecto de interiores como de exteriores. Con base en lo anterior, los efectos deben ser considerados dentro de los mismos talleres de diseño arquitectónico, no sólo desde el punto de vista constructivo, sino considerando los aspectos de niveles de riesgo, protección civil, cumplimiento de elementos de evacuación, etc.

El sismo sufrido en la Ciudad de México el pasado 19 de septiembre de 2017 nos mostró como las edificaciones no están diseñadas para que las personas puedan encontrar un lugar donde protegerse

INSTITUCIÓN	MATERIA	INSTITUCIÓN	MATERIA
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE YUCATAN		UNIVERSIDAD VERACRUZANA	
Introduccion a las estructuras	Diseño por sismo y viento	Diseño de estructuras de acero y madera	Normatividad
Taller de sistemas constructivos	Normatividad	Diseño de estructuras de concreto	Normatividad
Taller de materiales y elementos constructivos	Normatividad	Diseño de estructuras tradicionales y materiales alternos	Normatividad
Diseño y construcción estructuras concreto	Normatividad	Taller de construcción: cimentaciones y estructuras	Normatividad
Diseño y construcción acero y madera	Normatividad	Introducción al diseño estructural	cargas sismo y viento
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA		UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA	
Diseño Integral I	Norma general	Sistemas constructivos y estructurales IV	Normatividad
Diseño Integral II	Sitio entorno legislacion	Diseño estructural	Normatividad
Tipologías estructurales	Reglamentacion por sismo y viento	Construcción I y II y III	Normatividad
		Analisis de fallas estructurales edificios concreto	Normatividad
UNIVERSIDAD DE MICHOACAN		Sistemas estructurales	Normatividad
Criterio estructural	Sismo: condiciones regularidad	Soldaduras en estructura metalica	Normatividad
estructuras de concreto	Normatividad		
diseño estructuras de concreto	Normatividad	UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA SANTA FE	
estructuras metálicas	Normatividad	Materiales y tecnologías constructivas I	Normatividad
materiales I, II, III, IV, V	Normatividad	Materiales y tecnologías constructivas II	Suelos y fenomenos naturales
Taller de construcción I, II	Normatividad	Taller de construcción en mamposteria	Normatividad
Taller integral	normatividad efectos fisicos	Taller de construccion en concreto	Normatividad
		Taller de construccion en acero	Normatividad
INSTITUTO TECNOLOGICO DE ACAPULCO		Taller de construcciones complejas.	Normatividad
Taller de diseño integral	Normatividad		
Taller de diseño estructural	Normatividad	INSTITUTO TECNOLOGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY	
Taller de construcción I	Normatividad	Sistemas estructurales	cargas gravitacionales.
Taller de construcción II	Normatividad	Diseño de estructuras de concreto	Normatividad
Estructuras de concreto	Normatividad	Diseño de estructuras de acero	Normatividad
Estructuras de acero	Normatividad	Proyectos constructivos I	Normatividad
		Proyectos constructivos II	Normatividad
INSTITUTO TECNOLOGICO DE CIUDAD JUAREZ			
Estructuras II	acciones accidentales sismo y viento	UNIVERSIDAD ANAHUAC	
		Edificación básica	Normatividad
UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO		Edificación media	Normatividad
Fundamentos de diseño estructural y arquitectónico	Normatividad	Edificación avanzada	Normatividad
Diseño estructural arquitectónico	Normatividad	Estructuras de concreto reforzado	Normatividad
Diseño y aplicaciones estructurales en arquitectura	Normatividad	Estructuras de madera y acero	Normatividad
		Fundamentos de estructuras	Normatividad
UNIVERSIDAD DE SONORA			
Construccion regional I	Normatividad	UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS PUEBLA UDLAP	
Construccion regional II	Normatividad	Principios estructurales	Normatividad
Conceptualización de elementos estructurales	Normatividad	Estabilidad estructural I	Normatividad
Sistemas constructivos elementales	Normatividad	Estabilidad estructural II	Normatividad
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON		UNIVERSIDAD AUTONOMA DE TAMAULIPAS	
Procesos de construcción I	Normatividad	Sistemas constructivos de la arquitectura	
Procesos de construcción II	Normatividad	Sistemas constructivos de edificios	
Procesos de construcción III	Normatividad	Concreto avanzado y madera	
Estructuras de concreto I	Normatividad		
Estructuras de concreto II	Normatividad	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO	
Estructuras de acero	Normatividad	Sistemas estructurales basicos II	Efectos sismicos
		Sistemas estructurales basicos III	sismo y viento
UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO		Sistemas estructurales I	Efectos sismicos
Construcción II	Normatividad	Sistemas estructurales II	Efectos sismicos
Construcción III	Normatividad	Sistemas estructurales III	Efectos sismicos
Taller integral I y II	Normatividad	Construcción VI	sismo

Tabla 1. Planes de estudio con materias donde se presentan efectos naturales. Fuente: Elaboración propia.

de la oscilación de las edificaciones en caso de no poder evacuar el edificio; las rutas de evacuación no cumplían con lo establecido en la normatividad en cuanto a distancia, dimensiones, elementos de sujeción del público para evacuar, señalética, etc.

El tema de huracanes y efecto de viento ha sido estudiado en otros países desde el punto de vista arquitectónico, sugiriendo la colocación de elementos para romper las ráfagas de viento o protegerse de las corrientes fuertes del mismo. También se ha estudiado la inclinación de los techos para verse menos afectadas por el viento, recomendaciones para evitar efectos de túnel de viento y detalles especiales para sujeción de elementos secundarios evitando estos sean arrancados por el viento. Desgraciadamente todas estas recomendaciones no permean a los alumnos de arquitectura dentro de sus cursos.

La temática de inundaciones y deslaves se deja a un lado pensando que el viento es el mayor efecto, cuando en nuestro país los huracanes han demostrado que pueden avanzar en tierra firme varios kilómetros llevando lluvias importantes a ciudades como Monterrey, Mérida, etc. las cuales se encuentran a mayor distancia de la costa generando crecida de ríos e inundaciones importantes o en el estado de Oaxaca generando deslaves afectando poblaciones y sus vías de comunicación. Finalmente sobre el tema de vulcanismo, efectos de geotecnia, fallas geológicas, así como las problemáticas colaterales de evacuación, niveles de riesgo, deslaves, etc. no forman parte de ningún programa de estudio, cuando estos fenómenos tienen afectaciones tanto urbanas como arquitectónicas que deben ser consideradas por los arquitectos.

Las materias que en la Tabla 1 se muestra como contenido de la materia "Normatividad", significa que el alumno debe aplicarla para desarrollar sus proyectos o poder llevar la temática de la materia, sin embargo la normatividad es muy basta lo cual lleva a los futuros arquitectos a olvidar considerar todas las temáticas de fenómenos naturales debido a que no conocen sus efectos y/o a que no les da tiempo de verificar todos los puntos que la normatividad pide para realizar el proyecto arquitectónico.

Propuesta de integración del tema riesgos naturales en el plan de estudio de arquitectura

Posterior al análisis de los principales riesgos naturales que afectan a nuestro país, conocer sus efectos directos así como colaterales y su afectación al proyecto urbano-arquitectónico y analizar la propuesta general de temas y áreas que forman a los distintos planes de estudio para la formación de arquitectos, se puede hacer la siguiente propuesta de integración de temas en las materias del ramo en general:

1. Debe existir en todo plan de estudios una materia específica de carácter técnico donde se impartan de forma general todos los riesgos naturales que afectan al país, su origen y afecta-

ciones generales. Es importante en esta materia mostrar al alumno la mayor parte de posibles fallas, importancia de tamaño de grietas, detectar elementos de carga y secundarios, etc. mediante imágenes y posteriormente llevarlos a campo de forma que cuando se presente un desastre natural el alumno esté capacitado para poder emprender una acción de apoyo a las autoridades con la evaluación general de inmuebles.

2. En las materias de orden constructivo debe aparecer de forma específica el estudio y análisis de la normatividad que debe considerarse para tratar de evitar problemas en proyecto arquitectónico producto de estos riesgos naturales.
3. En la materia de urbanismo debe aparecer el tema de riesgos naturales, sus implicaciones y sus soluciones para aminorar los efectos negativos en la población.
4. En las materias de Taller de diseño o Taller de arquitectura deben considerarse los distintos riesgos naturales que afectan a un proyecto arquitectónico ubicando los proyectos en distintas regiones del país, de forma que el alumno conozca todos los puntos que deben considerarse dentro de proyecto arquitectónico y lo relacione con los conceptos aprendidos en sus materias técnicas teóricas, así como con la normatividad local y general del país. Esta acción debe establecerse dentro del programa de la materia como un punto por abordar.
5. Se debe dar especial énfasis dentro de los talleres de diseño el aspecto de protección civil así como cumplimiento de medidas de emergencia en la edificación, obtención de nivel de riesgo ante incendio y los distintos riesgos naturales.
6. Independientemente a la región del país donde se encuentre cada institución profesional, es muy importante que todos los estudiantes estén conscientes de los riesgos naturales que afectan al país y sus consecuencias ya que se trabaja actualmente en un mundo no sólo local sino globalizado; comprendiendo los efectos de estos riesgos en nuestro país se puede aprender a visualizar y valorar los efectos en otros países acorde a sus propios riesgos.

Conclusiones

México es un país con distinto tipo de riesgos naturales los cuales pueden generar desastres y pérdidas importantes las cuales pueden ser aminoradas si se toman en cuenta sus efectos y se toman las medidas necesarias en todos los rubros de afectación, siendo uno de los más importantes el desarrollo urbano-arquitectónico.

La educación es un aspecto primordial para dar a conocer el origen de estos riesgos, comprender sus efectos y considerar las acciones que deben desarrollarse para aminorar los daños. Con base a lo anterior, el presentar y analizar con los alumnos los efectos de estos riesgos sobre su aplicación dentro de un proyecto arquitectónico es vital; el proyecto urbano y arquitectónico debe considerar el mantener a la población lo más segura que sea posible con el mejor funcionamiento de las edificaciones para poder sobrellevar los efectos no deseados producidos en la localidad.

Actualmente muy pocas instituciones educativas profesionales imparten dos de los cuatro temas de forma general; el porcentaje es muy bajo considerando el número total de instituciones

con las que cuenta el país. Los aspectos teóricos ingenieriles generalmente no son integrados dentro de los aspectos proyectuales; su integración al aspecto proyectual es sólo con base en considerar la normatividad en ciertos puntos (regularidad de la estructura, presión de viento, diseño general de los elementos, etc.), olvidando temas como evacuación, nivel de riesgo, consideración de materiales, tipo de cubierta, puntos de reunión, señalética, zonas seguras, etc. El aspecto urbano en la parte de contexto debe integrar los riesgos naturales para lograr comunidades con menor nivel de desastre.

Posterior a un evento natural nos preguntamos: ¿Por qué se cayeron los edificios de la Colonia Roma en la Ciudad de México durante el sismo de 2017? ¿Por qué se dañaron más del 80% de los edificios hoteleros en Cancún después del Huracán Gilberto en 1988 y se repitió el mismo desastre con Wilma en 2005? ¿Qué podemos esperar en la zona aledaña al Popocatepetl después de la erupción sucedida en 1982 con el Volcán Chichón en Chiapas? ¿Cómo saber si se esta construyendo sobre una falla geológica como las que se encuentran en el centro de la ciudad de Aguascalientes, Morelia, Ciudad de México, Oaxaca, etc.?

Al parecer, aprendemos mucho de cada evento natural; sin embargo, dicho conocimiento generado no es transmitido a los estudiantes de forma que sea incorporado en su fase de aprendizaje y posteriormente en su vida profesional. En cuanto mayor conocimiento se transmita, menor será el nivel de desastre y mayor número de investigaciones al respecto podremos tener al contar con más profesionales interesados en estos temas.

Referencias

- CAMPUS DE ARQUITECTURA, HÁBITAT, ARTE Y DISEÑO, UADY (2014). *Propuesta de modificación del Plan de Estudios de la Licenciatura en Arquitectura*. Mérida: Universidad Autónoma de Yucatán.
- COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD (2008). *Diseño por viento*. 2ª edición. México: CFE.
- COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD (1990). *Diseño por viento*. 1ª edición. México: CFE.
- COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD (2015). *Diseño por sismo*. 3ª edición. México: CFE.
- DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA, INGENIERIA CIVIL Y DISEÑO, UIA (2017). *Plan de estudios SUJ Licenciado en Arquitectura*. Ciudad de México: Universidad Iberoamericana.
- DIRECCIÓN DE SERVICIOS ESCOLARES UNIVERSIDAD DE SONORA (2017). *Licenciatura en Arquitectura, Plan de Estudios*. Sonora: Universidad de Sonora.
- DIVISIÓN DE ARQUITECTURA, ARTE Y DISEÑO UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO (2012). *Plan de estudios*. Guanajuato: Universidad de Guanajuato.
- DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO, LIC. EN ARQUITECTURA UAM (2015). *Plan de estudios*. Cd México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco.
- ESCUELA DE DISEÑO, ARQUITECTURA, ITESM (2016). *Planes de estudio Licenciatura en Arquitectura*. Monterrey: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

- FACULTAD DE ARQUITECTURA, UNAM (2017). *Proyecto de modificación del plan de estudios de la Licenciatura en Arquitectura*. Volumen I y II. Cd México: Editorial UNAM.
- FACULTAD DE ARQUITECTURA, UANL (2016). *Plan de estudios: Arquitecto*. Nuevo León: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y URBANISMO, UAT (2010). *Arquitecto Plan de estudios Modelo Educativo 2005*. Ciudad Victoria: Universidad Autónoma de Tamaulipas.
- FACULTAD DE ARQUITECTURA, UMSNH (2014). *Plan de Desarrollo 2014-2020*. Morelia: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- INSTITUTO DE CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA, UAEH (2014). *Licenciatura en Arquitectura, Plan de Estudios*. Pachuca: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- LICENCIATURA EN ARQUITECTURA, UVM (2017). *Plan de estudios*. Cd México: Universidad del Valle de México.
- LICENCIATURA EN ARQUITECTURA, ANAHUAC (2014). *Plan de estudios*. Ciudad de México: Universidad Anáhuac.
- LICENCIATURA EN ARQUITECTURA, UDLAP (2017). *Licenciatura en Arquitectura*. Puebla: Universidad de las Américas Puebla.
- LICENCIATURA EN ARQUITECTURA, UAG (2017). *Plan de estudios Arquitectura*. Guadalajara: Universidad Autónoma de Guadalajara.
- LICENCIATURA EN ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD VERACRUZANA (2014). *Programa de Arquitectura nivel licenciatura*. Veracruz: Universidad Veracruzana.
- MELI, ROBERTO; GUTIERREZ, CARLOS; FUENTES, OSCAR. (2001). *Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México*. Ciudad de México: CENAPRED.
- SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (2016). *Arquitectura: especialidad Diseño integral sustentable del espacio habitable*. Guerrero: Instituto Tecnológico de Acapulco.

Proceso metodológico de renovación y gestión de proyecto en Multifamiliar Tlalpan



Mayra Itzel Sánchez Seba

Universidad Nacional Autónoma de México U.N.A.M.

Edoardo Daniel González Oaxaca

Universidad Nacional Autónoma de México U.N.A.M.

Resumen

El presente documento explica una forma de trabajo implementada en Taller Integral VI de octavo semestre de la licenciatura en Arquitectura implementada por el Taller Carlos Leduc Montaño de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México. Como parte de la práctica académica en el taller integral se planea una forma de trabajo colectivo, donde todo el grupo expone, debate y reflexiona acerca de los trabajos de los demás compañeros en una especie de seminario, esto con la finalidad de que el trabajo pueda enriquecer su contenido visto desde múltiples puntos de vista que, sin lugar a duda, fortalecen el aprendizaje colectivo (Figura 1).

El objetivo de documentar el proceso que se desarrolló en el taller Integral, es mostrar cómo la enseñanza de esta disciplina exige la aplicación de una metodología que nos permita abordar de una forma óptima las problemáticas que nos demanda la sociedad, no sólo en lo arquitectónico, también en la parte social, económica y ambiental; En este caso más específico, como implementamos esas metodologías a una respuesta factible e inmediata frente a una emergencia en esta compleja ciudad donde actualmente vivimos.

Palabras clave: gestión social, habitabilidad, resiliencia, renovación, sismo.

Introducción

La Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en base a su plan de estudios 2017 para la Licenciatura en Arquitectura, busca formar arquitectos con capacidad para fundamentar, valorar y tomar decisiones en el ámbito urbano arquitectónico, con actitud crítica, reflexiva y de servicio, que atienda al equilibrio y la comprensión del fenómeno urbano arquitectónico como un proceso que materializa e integra las acciones individuales y colectivas. Al mismo tiempo, que conoce las necesidades básicas de los seres humanos en su hábitat en todas sus dimensiones y escalas; con capacidad de intervención activa, creativa y autogestiva para asimilar los cambios tendentes a mejorar la calidad de vida; con intervención en proyectos nuevos y obras ya construidas y para cualquier forma de producción del hábitat. Requiere a la vez, una visión holística que permita desarrollar el proceso del quehacer arquitectónico, centrado en la planeación, el diseño y la materialización de edificios útiles al hombre y la sociedad, desde un enfoque sistémico, que integra técnicas, saberes y actitudes de diversos campos del conocimiento, fundamentalmente en el proceso de proyecto, planificación y diseño del objeto arquitectónico urbano.

De acuerdo a esta visión sistémica en la enseñanza de la Arquitectura se vinculan cuatro temas transversales relevantes en el quehacer y producción arquitectónica, estos son: Habitabilidad, Sostenibilidad, Factibilidad e Inclusión.



Figura 1. Trabajo colectivo en taller. Fuente: Morales Mariana.

Estos cuatro temas nos ayudan desde la comprensión de la situación en la que se encuentra un contexto urbano en el que se pretende actuar o se está trabajando, un proyecto específico a intervenir y al momento de desarrollar un nuevo proyecto, así como saber de qué forma o en qué áreas se va a actuar después de una situación de riesgo o qué elementos pudieron propiciar las consecuencias obtenidas posterior a una situación de riesgo; es decir, qué de todo lo que engloban estos cuatro grandes ejes se cumplen, qué subtemas o elementos tiene deficientes y cuáles no están bien resueltos, correctamente implementados o no existen, para ello debemos determinar cómo definimos y entendemos cada uno de estos temas, de acuerdo con el plan de estudios 2017 de la Licenciatura en Arquitectura de la UNAM.

Se describe la **Habitabilidad** como la búsqueda de soluciones para “asegurar variables de confort térmico, acústico, de iluminación, de ventilación y otros; dotar de las correctas proporciones ergonómicas, pensar los efectos psico-ambientales que vivirán los usuarios o bien tomar en cuenta las sensaciones y emociones que producirá la percepción de espacios y formas en quienes las transitan”, pero esto sería en la parte privada; sin embargo, hay que dejar de ver al objeto arquitectónico como un elemento aislado, también debe ser concebido como un todo con el entorno en donde se inserta, donde se vive: su contexto, el equipamiento, los espacios públicos y demás elementos que le dan calidad a la vida de los habitantes.

En **Factibilidad**, el plan de estudios menciona que debe ser un tema a abordarse en todas las áreas de estudio, desde la planeación y el diseño del proyecto, hasta la gestión y materialización de edificios útiles para la sociedad; debe partir del entendimiento de las variables sociales, económicas y técnicas, también variables de infraestructura urbana como viabilidad eléctrica, hídrica y de movilidad; mediante un estudio, análisis y búsqueda de disponibilidad de recursos necesarios en cuestión económica, comercial, humana, técnica, ecológica, legal, de operarios, ubicación y temporalidad, que culminará en un proyecto. Para **Sostenibilidad** debemos procurar tener un equilibrio entre el hombre y su entorno, entre lo que se va a construir, los materiales utilizados, los recursos naturales que ocuparán y el impacto que generará al ambiente y la economía proporcionando un bienestar al usuario.

En **Inclusión** el plan de estudios menciona que la Arquitectura tiene un papel muy importante en la construcción de una sociedad igualitaria y por ello debe pensarse en función de la inclusión generalizada de todos los grupos, sin distinción de ningún tipo. Esto implica no diseñar para un

tipo único de persona o habitante, sino debemos pensar en la complejidad de personas que tienen distintas necesidades y deben integrarse al diseño del proyecto desde la conceptualización hasta su materialización.

En el Taller Carlos Leduc de la Facultad en la Etapa de Consolidación que comprende séptimo y octavo semestre se busca realizar un análisis urbano y determinar las características propias de un proyecto urbano-arquitectónico a partir de los requerimientos de la zona, al mismo tiempo que el desarrollo de un proyecto arquitectónico en toda su complejidad técnica, atendiendo su factibilidad y viabilidad, las demandas surgidas de un problema real, así como aprender a realizar ejercicios de proyectos urbano-arquitectónicos que consideren la relación entre arquitectura y ciudad, tomando todas las variables que se presenten, integrando criterios y fundamentando su viabilidad técnica, económica, financiera y social.

Después de la situación a la que se enfrentó la CDMX en septiembre de 2017, se buscó generar actividades académicas que llevarán al estudiante a una comprensión de la complejidad de generar un proyecto urbano arquitectónico basándonos en una necesidad social urgente que surgió después de una situación de emergencia. Se tomó como problemática el desastre ocurrido en el Multifamiliar Tlalpan, los alumnos debían adentrarse y conocer el sitio, su contexto y, sobre todo, las situaciones sociales que ahí se desarrollan, esto se realizó utilizando las herramientas de investigación como mapeos, entrevistas, recorridos fotográficos y la observación. Una vez ubicadas las características del sitio, del contexto y las problemáticas sociales se comenzaron a generar distintos escenarios que permitieron al alumno repensar la ciudad actual y poder generar alternativas de intervención tomando en cuenta las condiciones históricas, geográficas, ecológicas, físicas y sociales, sintetizadas en un Modelo de Gestión que diera respuesta favorable a las condicionantes. Dicho modelo se debía basar en alguna de las tres formas de actuación propuestas por el colectivo de profesores, estas visiones funcionarían como guía en la toma de decisiones, ya que cada una tiene una forma distintas de resolver el problema de vivienda, construcción, financiamiento y venta. Con esta forma de abordar el problema y resolver una demanda, se pretende que los alumnos tengan un acercamiento a las formas y maneras de gestión que se dan en el campo laboral real en la ciudad, las legalidades y tramitología necesarios para materializar un buen proyecto con el presupuesto obtenido, así como las opciones para generar ese presupuesto, también a ser empáticos con la situación económica y social del cliente para mejorar su calidad de vida.

Cómo se abordan las amenazas y los riesgos ante las actuales circunstancias de la sociedad

En el Taller Integral se planteó un método de trabajo el cual consistió en el desarrollo de tres formas generales de actuar al momento de comenzar una obra, estas formas se les denominó "visiones" y son: 1) Visión Especulativa: Regida por las ideas de las actuales inmobiliarias y cómo estas intervienen en una situación de riesgo, su relación con la población afectada en cuestión económica y social, así como el contexto en el que se actúa, buscando obtener el mayor provecho del terreno posible. 2) Visión Institucional, busca actuar a partir de las instituciones gubernamentales

dedicadas a la construcción de vivienda, planes y programas federales y estatales que ayudarán a la propuesta de vivienda, aquí se busca recuperar las estructuras afectadas, profundizando en lo que el gobierno y las instituciones pueden ofrecer, así como los requisitos que necesita el solicitante, así como las distintas maneras de unir o aprovechar distintos organismos. 3) Visión Social se busca devolver a la población afectada su vivienda con una mínima inversión de los afectados, esta visión tenía como base al Instituto de Vivienda de la ciudad de México (INVI). Es decir, los alumnos se debían regir por lo que el INVI establecía para la construcción de viviendas, en este caso, de interés social, se debía buscar cómo aplicar las normas en el predio afectado tomando en cuenta la situación económica y social de los afectados; así como los requerimientos necesarios y lo que se podía ofrecer desde la institución.

Esta metodología buscó que los alumnos a través de la investigación determinarán y eligieran como actuar, de ahí se debía definir la forma en que se conseguirán los recursos de financiamiento de acuerdo a las formas de actuación en cada una de las visiones. Con la cuestión del financiamiento resuelta y teniendo una primera demanda, se comenzó a analizar el contexto urbano y social del fragmento de ciudad donde se realizaría la intervención arquitectónica, la traza urbana, las visuales y orientación de predio, así como los elementos urbanos que podrían ser aprovechados en el proyecto como parques, áreas verdes, medios de transporte, equipamiento y los servicios básicos. Con este análisis se empezarán a generar propuestas del tipo de Modelo de ciudad que se quería e iría guiando la propuesta urbano-arquitectónica. En el caso puntual de nuestro proyecto se decidió que el Modelo de Ciudad aplicable sería una Ciudad Resiliente; tomando el concepto de la resiliencia como una ciudad preparada y capaz de actuar y reponerse ante una eventualidad para mejorar los múltiples sistemas que se vieron afectados después de una situación de riesgo como por ejemplo los últimos sismos que sucedieron en la Ciudad de México y causaron afectaciones tanto dentro como fuera del Multifamiliar Tlalpan; cabe mencionar que la idea de lo sostenible abarca la movilidad y servicios, complejidad urbana, los espacios verdes, el metabolismo urbano, cohesión social y el espacio público. A partir de la Idea de ciudad se determinó actuar en la propuesta urbana con tres conceptos base.

- **Accesibilidad:** dar un uso equitativo del espacio, tener una flexibilidad en el uso, que este sea simple e intuitivo con información perceptible y con la necesidad de un esfuerzo físico bajo, un tamaño y espacio apto para el acceso y uso de los usuarios y que todo tenga una tolerancia al error.
- **Ciudad Caminable:** buscamos generar en el fragmento de ciudad calles bien conectadas, paseos peatonales y senderos con buen mantenimiento conectados a una red de transporte público eficiente y accesible, con eso generando una desincentivación de uso del automóvil.
- **Espacio Público:** como tejedor de la vida urbana. Se busca generar una resiliencia social, es decir, que las comunidades sean capaces de prepararse, adaptarse y recuperarse de una crisis, logrando un aprovechamiento y distribución de los recursos que generen una sostenibilidad a lo que ya existe.

Proceso metodológico aplicado en atención al problema

Partiendo de la problemática es preciso entender que fue, y sigue siendo, un tema muy delicado, por lo que la forma de trabajo si bien buscaba un acercamiento con las personas afectadas para conocer la forma en la que se desenvolvían dentro del multifamiliar y sus alrededores. La finalidad fue no crear expectativas en la comunidad, debido a que se atravesaba por una situación en la que las entidades públicas no ofrecían algún programa o financiamiento especial en atención a la recuperación de su patrimonio. La metodología de trabajo por parte del taller buscó no sólo hacer una propuesta de vivienda habitable, sino que adicionalmente se buscó que el proyecto estuviera fundamentado desde la dimensión urbana, económica y constructiva. El proceso en general, si bien se realizó en 6 etapas, se aplicó un modelo metodológico circular; es decir, que en cada una de las etapas se lograban una serie de objetivos que nos permitiesen tener mayor conocimiento del problema en general, pero al momento de plantear una propuesta arquitectónica, se retornaba constantemente a lo anteriormente aprendido. Las etapas que conformaron nuestro proceso de diseño integral fueron:

- **Sensibilización.** Esta etapa permite al estudiante de arquitectura, mantener una postura empática con el habitante, por medio de la observación y el dialogo.
- **Actividades:** 1) Por equipos se hizo una serie de recorridos por la zona, para conocer el estado físico del multifamiliar, en el cual se encomendó tomar fotografías a .30m, 1.2m, 1.70m



Figura 2. Recopilación de Fotografías Multifamiliar Tlalpan. Fuente: Oaxaca Daniel.

y 4m de altura con respecto al piso. Esto con la finalidad de retratar el estado de la zona en general a sus diferentes escalas (Figura 2). 2) El recorrido por el lugar requería adicionalmente entrevistar a las personas que habitaban el multifamiliar, así como las personas que laboraban cerca del mismo. Las preguntas que se realizaron tenían la intención de conocer la forma de habitar y recorrer la zona, así como las actividades más frecuentes que desarrollaban sus habitantes. Algunas de las preguntas fueron: ¿Qué hacía un día normal hace un año?, ¿Qué hizo el miércoles pasado a lo largo del día?, ¿Trabaja / estudia fuera de la zona? ¿dónde?, ¿Cómo llega a su trabajo / escuela?, ¿Dónde compra su despensa?, Los fines de semana ¿Qué le gusta hacer?, ¿Qué ha cambiado en la zona los últimos años?, ¿Le gusta la zona donde vive y su hogar? Y ¿Qué cambiaría de la zona?

Como parte importante del conocimiento del sitio, la identificación de los aspectos físicos del entorno es fundamental para el proceso arquitectónico, ya que representa la materia prima con la que se trabajara formalmente en la producción de un espacio materializado. La experiencia de observar y relacionar con él, permitió una identificación no sólo de las dimensiones espaciales o los estados físicos de lo existente, sino de identificar por medio de éstos si existía situaciones de conflicto por el territorio, falta de accesibilidad al espacio público, problemas de movilidad, abandono, etcétera. El dialogo con las personas del lugar por medio de entrevistas sobre las actividades cotidianas que realizaban previo a la catástrofe y la manera en que cambió su vida posteriormente, nos permitió darnos cuenta que la gente tenía un sentido de pertenencia a los espacios que ellos habían habitado gran parte de su vida, y que habían tenido un cambio radical, tanto en lo espacial, lo económico y lo social.

- **Problematización:** Punto de partida para la investigación, permite la delimitación del mismo con la finalidad de reconocer los ámbitos en los que tiene injerencia y hasta qué punto es posible la participación, en este caso de la arquitectura.
- **Actividades:** Cada equipo expuso sus resultados ante los demás compañeros, por medio videos y/o audios, donde cada uno de los afectados tenía una forma distinta de percibir la situación que estaban enfrentando, además cada equipo compartió, cuál fue su experiencia durante su recorrido por la zona afectada, así como las dificultades que enfrentaron para obtener la infor-

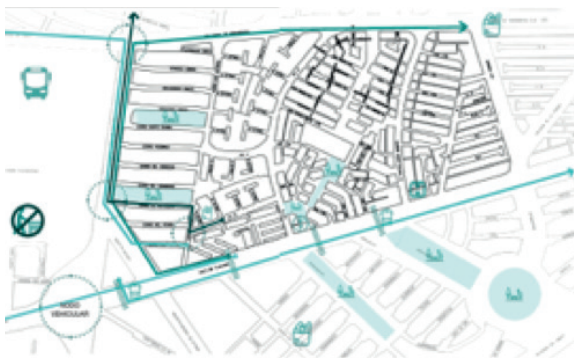


Figura 3. Mapeo de ruta. Fuente: Elaboración Propia.



Figura 4. Presentación de cartografías compuestas. Fuente: Morales Mariana.

mación. El trabajo que se desarrolló dentro del aula integro la recuperación de rutas resultado de las entrevistas realizadas, fotografías y mapeos sobre los lugares de interés en una cartografía compuesta; este ejercicio pretendía ilustrar nodos importantes, lugares de mayor afluencia, zonas de conflicto, abandono, que pudieran servir para la identificación de los problemas que se presentaban en la zona (Figura 3). El trabajo fue presentando ante todo el grupo, para compartir la información recabada e identificar las problemáticas en común que se obtuvieron en los diferentes equipos (Figura 4).

Lo que los afectados directos del derrumbe de edificio, los vecinos de multifamiliar y las personas que acostumbraban laborar por la zona relataron, fue parte del proceso de problematización, que nos permitió conocer las problemáticas del lugar que debían ser atendidas por la arquitectura, a modo de que fueran posibles las condiciones necesarias para la realización de acciones en beneficio de la comunidad. Con la problematización se destacaron los aspectos más significativos en atención al problema en general, los cuales requerían de investigación y análisis. Los aspectos más destacados fueron: El multifamiliar como conjunto habitacional, el estado constructivo que tiene actualmente, la situación económica y modelo de gestión y la relación con el espacio público y la ciudad. Este proyecto de carácter urbano-arquitectónico plantea un método de trabajo basado en la atención a una escala que va de lo macro a lo micro, por esta razón existió un trabajo en conjunto con el taller urbano-ambiental, donde se trabajó la investigación de un polígono de estudio, delimitado por aspectos físicos de la zona que influyesen en la afectación causada por el derrumbe del edificio del multifamiliar, y la investigación puntual sobre el predio.

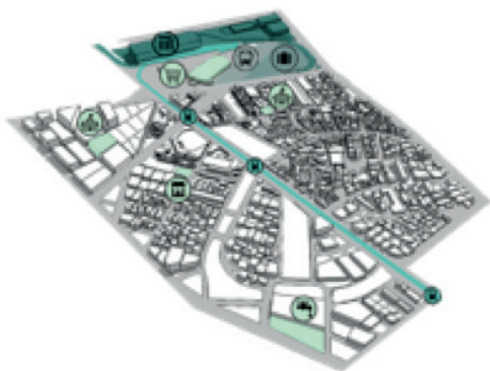
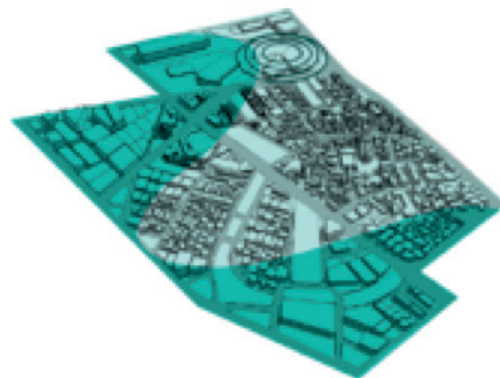


Figura 5. Polígono de estudio. Fuente: Elaboración propia.



Figura 6. Normatividad. SEDUVI. Fuente: Elaboración propia.



Figuras 7 y 8. Medios de transporte. Fuente: Elaboración propia.

Actividades: 1) Delimitar de polígono de estudio por medio de corredores urbanos y nodos importantes de la zona (Figura 5). 2) Investigación histórica, destacando transformaciones urbano-arquitectónicas importantes como: morfología, imagen urbana, medios de transporte y perfiles de crecimiento sobre avenidas principales. 3) Investigar la normatividad de la zona y normas particulares que permiten mayor densificación en los predios (Figura 6). 4) Transformación de medios de transporte colectivo y privado (Figura 7) 5) Identificar zonas de riesgo por inundación, hundimientos, fallas geológicas, sismo (Figura 8). 6) Conocer los pronósticos de crecimiento poblacional y género. 7) Conocer de la normatividad vigente para el predio y las distintas potencialidades que tiene, para complementar el uso habitacional con equipamiento y/o servicios. 8) Consulta de dictámenes oficiales del estado físico de cada uno de los edificios del multifamiliar, que aseguran la seguridad estructural de cada uno de ellos (Figura 9).



Figura 9. Resultado de dictámenes oficiales. Obras CDMX. Fuente: Elaboración propia.

Unos de los puntos de mayor importancia para orientar el grado de intervención que se tendría fue investigar cuáles son los medios y modelos de gestión económica por los que las personas afectadas podrían financiar la recuperación de su vivienda; por esta razón, el grupo de profesores organizó una serie de pláticas donde participaron representantes de 3 modelos de la gestión económica de la Arquitectura de vivienda en la Ciudad de México, esto con el propósito de darnos una noción sobre los medios económicos con los que cuentan las personas para adquirir una vivienda. Se designó trabajar el proyecto desde las una de las tres visiones presentadas en las pláticas informativas, la visión especulativa, institucional y social; por lo que cada equipo debía recabar la información suficiente de las entidades que corresponden a cada visión. Los resultados de la investigación fueron discutidos grupalmente por medio de mapeos y gráficos que fueran sencillos de interpretar y analizar colectivamente, donde cada uno de los grupos exponía los resultados de su investigación que en muchos casos complementaba el trabajo de los demás.

Diagnostico. Valoración de los aspectos más significativos que enfrenta un problema a modo de determinar la causa- consecuencia de un fenómeno, base en la elaboración de un plan de acción dirigido a una meta común.

Actividades: Conformación mesas de reflexión dividida por visión, donde se discutieron los resultados de la investigación, determinando los puntos que deben ser intervenidos y/o propuestos. Los puntos importantes de nuestro diagnóstico fueron recabados en una matriz de análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) para organizar y sinterizar la información, lo que posteriormente nos serviría para la toma de decisiones de las acciones directas en función de la integración del proyecto. Este diagnóstico nos permitió priorizar problemáticas que pudieran ser atendidas por la

arquitectura, y que desde este momento nos condiciona la idea del proyecto arquitectónico, en función de la caracterización del sitio y las aspiraciones que las personas afectadas expresaron. Entre los puntos más importantes a destacar de nuestro polígono de acción y predio de intervención fueron:

1. La condición de los edificios dañados del Multifamiliar puede mejorar si existe una reestructuración adecuada. En un solo caso, se debe proceder a la demolición total del edificio, por las condiciones en las que se encuentra.
 2. Es notable la necesidad de integrar los nuevos edificios a lo existente por medio de la composición y el lenguaje arquitectónico.
 3. Para la población del multifamiliar es importante preservar el sentido de pertenencia que tienen con el lugar.
 4. La situación económica que atraviesa la población afectada requiere un modelo de gestión colectivo.
 5. La situación del espacio público de la zona necesita ser adecuada a la población para que pueda ser aprovechado.
- **Plan estratégico:** Medio y las acciones suficientes para ser ejecutadas y lograr objetivos. El desarrollo de un plan estratégico está fundamentado en la conceptualización de un modelo de intervención que en este caso será la renovación del área afectada y el espacio público del predio.
 - **Modelo de Ciudad: "Ciudad Resiliente",** este modelo busca tener en cuenta la situación de riesgo por catástrofes, naturales, sociales y humanas, promoviendo la adaptación, la planeación y la prevención de los mismos; busca el trabajo colectivo de la sociedad, para que sean más sostenibles, teniendo un beneficio social, ambiental y económico. Para el proyecto del multifamiliar definir el modelo de ciudad que queremos construir como futuros arquitectos es importante, ya que en este y muchos casos no se cuenta con los recursos económicos suficientes para materializar los proyectos, además de que es consciente de la importancia del uso razonable de los recursos. Como parte del modelo de ciudad es importante que además se reflejen los criterios de:
 - **Habitabilidad.** Por medio del diseño de vivienda digno y adaptado a las necesidades de las familias, así como el incremento de los m² de los departamentos.
 - **Sostenibilidad.** La estrategia de que el nuevo proyecto no sea invasivo con las áreas verdes existentes, y proponer nuevas, pensando también en proponer sistemas de captación pluvial que favorezcan su cuidado.



Figura 10 y 11. Estrategias de intervención. Fuente: Elaboración propia.

- **Inclusión.** Integrar a las personas del multifamiliar y la zona a vivir el espacio público, promoviendo con los espacios, dinámicas de recreación y comercio. Pensado también en la accesibilidad que requieren personas mayores y las personas con alguna discapacidad.
- **Factibilidad.** Referente al costo beneficio de la obra, se busca que el diseño tenga una seguridad constructiva, en un tiempo menor.
- **Estrategias de Intervención.** Se procede a la liberación del espacio central, que corresponde al colapso de los edificios por sismo y al edificio que quedo inhabitable, este espacio liberado servirá para desplantar los edificios de vivienda y espacio público para todo el multifamiliar (Figura 10). El espacio destinado al espacio público, debe responder y tener relación con los espacios públicos cercanos para fomentar su uso (Figura 11).

Cada una de estas acciones con un objetivo concreto en atención al problema: Multifamiliar: Vivienda digna y habitable, con la seguridad constructiva ante fenómenos naturales e Integración con lo existente por medio del lenguaje arquitectónico. Espacio Público: Respeto y potenciali-

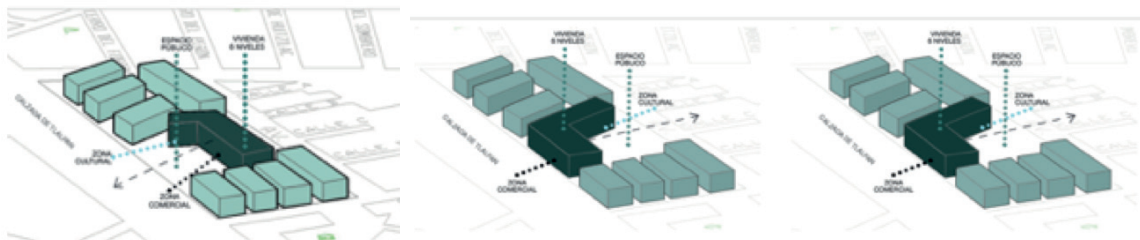


Figura 12 y 13. Multifamiliar: vivienda digna y habitable. Fuente: Elaboración propia.

zación de áreas de uso común, Accesibilidad del espacio e Integración del espacio público a la ciudad en beneficio de la ciudadanía. Propuesta: Manifestación sintética de una serie de ideas justificadas en un proceso metodológico. El planteamiento se fue abordando desde las intenciones espaciales, de intercambio social y económico que se deseaban generar. En esta etapa se trabajaron varias alternativas de emplazamiento volumétrico con el apoyo de maquetas de trabajo y papel, para comunicar los avances que se tenían. Entre las intenciones, se deseaba generar en el predio un espacio público que se abriera y conectara a la parte más "local" de la zona; es decir, a la parte interna de la colonia y cerrándose a calzada de Tlalpan, esto buscando crear un espacio de convivencia barrial, que además mantuviera una conexión con los parques cercanos y con los espacios comunes del multifamiliar, buscando una propuesta incluyente (Figura 13).

Propuesta final

Entre las intenciones se deseaba generar en el predio era la de un espacio público que se abriera y conectara a la parte más "local" de la zona, es decir a la parte interna de la colonia y cerrándose a calzada de Tlalpan, creando un espacio de convivencia barrial, que además mantuviera una conexión con los parques cercanos y con los espacios comunes del multifamiliar, buscando una propuesta incluyente. Debido a la demanda de 120 viviendas se plantean 6 niveles de vivienda con 20 departamentos cada uno. La planta baja será utilizada para actividades culturales (ya existentes) y comerciales.

Propuesta de vivienda: Referente a los metros cuadrados de los departamentos originales del proyecto, el nuevo edificio de vivienda busca agregar más metros cuadrados para que estos nuevos espacios tengan mayor habitabilidad. Se buscó que la vivienda se pudiera iluminar y ventilar naturalmente, para que se requiera un menor uso de energía. El planteamiento de la propuesta de Gestión Social abordado por nuestro equipo tomó como base los lineamientos del INVI el cual realiza obras de vivienda de interés social, sumado con este mismo la participación de otras organizaciones y cuerpos académicos que puedan facilitar los recursos económicos, la participación cooperativa como gesto de empatía ante la situación y la integración de los mismos afectados en este proceso mediante acciones que les permitiesen la recuperación de su vivienda, lo más pronto posible. Este modelo debe cumplir con lo siguiente: El progreso y gestión será manejado y monitoreado por los mismos afectados a partir de comisiones internas, se encargarán de:

1. buscar ingresos económicos que ayuden a solventar los gastos de la obra.
2. Encontrar solución a la vivienda temporal de calidad para los afectados.
3. Contar con asesoría profesional para la planeación y materialización del proyecto.
4. El proyecto debe cumplir los requisitos necesarios de Habitabilidad.
5. Se deberá incluir a los habitantes en todo el proceso, desde el diseño hasta la construcción.
6. El Proyecto debe ser factible en cuestión económica, técnica-constructiva, operativa, ambiental y social.

Conclusiones

Específicamente en el proyecto que se trabajó, el incluir temas sobre la gestión económica de un proyecto de vivienda colectiva que para nuestra practica académica fue una experiencia nueva, lo significo un reto, primeramente, por el tema abordado ya que realmente se buscó tener una visión empática con las personas afectadas. Darse cuenta que nuestro país no se encuentra preparado administrativamente para situaciones como esta; de modo que se tome conciencia, sobre de qué manera, desde nuestra profesión, podemos participar en la transformación a una ciudad más resiliente, mediante proyectos sismorresistentes, espacios que generen la cohesión social, y que a pesar de las situaciones económicas que tengan las personas, estas puedan adquirir una vivienda digna.

Referencias

- FACULTAD DE ARQUITECTURA (2017). "Plan de Estudios". Consultado en <http://arquitectura.unam.mx/plan-de-estudios-arq.html>
- Taller Carlos Leduc (2017). Encuentos Urbanos III. Consultado en: <https://taprovii18.wixsite.com/encuentosurbanos3/taller-de-proyectos-viii>

Protocolos de actuación de la administración federal ante desastre: áreas de oportunidad para las escuelas de Arquitectura



Elsa del Toro Alderete

Facultad de Arquitectura, UNAM

Resumen

A partir de una perspectiva sociopolítica, se busca exponer las diferentes maneras en que se ha integrado el quehacer académico y profesional arquitectónico en las tres etapas de actuación frente a sismo; ya sea como parte de los programas del sector público o a través de organizaciones privadas o civiles. Se hará una recapitulación histórica para observar la evolución de los planes ante contingencia por sismo que el gobierno federal ha ejercido desde el 25 aniversario del sismo del 85, para finalmente abordar el Programa para la Reconstrucción de la CDMX (2017), documento basado en la Ley para la Reconstrucción, Recuperación y Transformación de la Ciudad de México en una cada vez más Resiliente (2017) y que sirve de manual para facilitar a la población la aplicación de dicha ley.

Es así que, a partir de la experiencia de la Facultad de Arquitectura de la UNAM frente a los sismos de septiembre de 2017, se resaltarán las áreas de oportunidad donde las escuelas de arquitectura pueden seguir reestructurando una vinculación entre los planes de estudio y los protocolos gubernamentales de actuación ante desastre para prevenir y/o reconstruir.

Por lo tanto, con esta investigación se invitará a una reflexión colectiva para cuestionar si desde la enseñanza de arquitectura se están construyendo las bases que otorguen a los futuros arquitectos las herramientas para desarrollar estrategias preventivas y, asimismo, analizar la eficiencia con la que el gobierno se sirve de la disciplina arquitectónica para hacer frente a los sismos.

Palabras clave: protocolo, sismo, brigada, universidad.

Introducción

Una cultura de la prevención implica que tanto dentro de los centros escolares, centros comunitarios, espacios públicos y demás lugares de encuentro de la sociedad civil, se enseñen los protocolos de actuación durante las tres etapas de desastre por sismo: prevención (antes), salvaguarda o protección (durante) y recuperación (después).

Generalmente la ciudadanía sabe qué hacer durante la ocurrencia de sismo, es decir que conoce cómo proteger la propia vida y la de los seres cercanos o en su caso, la de la gente de la que se está a cargo; pero aquellos ciudadanos que cuentan con conocimiento especializado en materia de gestión integral del riesgo y prevención del desastre, ¿sabe cómo utilizar ese conocimiento en caso de emergencia? A partir de la experiencia del gremio arquitectónico organizado a través de la Facultad de Arquitectura en coordinación con el Centro Nacional de Prevención de Desastres, en este documento se buscará exponer las áreas de oportunidad donde se pueda aterrizar el conocimiento adquirido durante dicha experiencia. Es decir que con esta investigación se mostrarán las

diversas rutas oficiales existentes que sirvan como detonantes para generar nuevas opciones o para integrarse a ellas, de tal manera que siempre se busque aumentar su eficiencia.

Problemática

Entre las problemáticas encontradas se observó que no existe difusión suficiente sobre los planes de prevención, emergencia y recuperación entre la población, asimismo, el acceso a estos se ve esencialmente supeditado al acceso a internet. Aunado a esto, no son suficientes los programas de largo plazo creados por el sector gubernamental para la reducción del riesgo y aquellos programas elaborados para la etapa de recuperación, diseñados específicamente para cada situación, aparentemente no parten de una base que pudiera retomar las lecciones aprendidas en las situaciones de desastre anteriores.

De igual modo, los daños en materia urbana-arquitectónica dejan entrever la corrupción inmobiliaria y el desconocimiento por parte de la población sobre el territorio que habitan. En suma, si bien es cierto que el Reglamento de Construcción y las Normas Técnicas Complementarias ha sufrido modificaciones relevantes conforme a los desastres ocurridos, estos presentan deficiencias respecto a los mecanismos de su aplicación en los edificios construidos antes del momento en que se actualizan y se publican dichas normas.

Por otro lado, al igual que en el sismo del 19 de septiembre de 1985, en el sismo ocurrido en la misma fecha pero de 2017, se ha evidenciado que la capacidad de respuesta ante desastre de la Administración Federal es rebasada por la demanda. A pesar de que en ambos casos las universidades y organizaciones civiles han respondido solidariamente desde sus saberes disciplinares, este esfuerzo no se ha concretado y visibilizado posteriormente dentro de los programas permanentes de prevención, auxilio y recuperación del gobierno.

De esta manera surgen más y diversas preguntas: ¿Cuáles son los programas, subprogramas, planes, estrategias, entre otros, vigentes en materia de Protección Civil y resiliencia? ¿Qué documentos existen para que la población se pueda mantener informada sobre las condiciones de su contexto natural y artificial? ¿Existen estrategias permanentes que involucran a la universidad con el sector público y privado? ¿Qué mecanismos se pueden implementar para satisfacer las demandas de la población en situación de emergencia y recuperación por sismo? ¿Qué se puede hacer desde la disciplina urbano-arquitectónica para reducir las posibilidades de desastre por sismo en los sectores más vulnerables?

¿Qué es un protocolo?

Para empezar a comprender la búsqueda que aquí se plantea, cabe señalar que el Gobierno de la Ciudad de México ha impulsado con mayor fuerza el término "resiliencia", el cual define en el Plan Comunitario de Protección Civil de la siguiente manera: "Resiliencia es la capacidad para sobre-

vivir, crecer y adaptarse que tienen las personas, comunidades que están dentro de una ciudad, independientemente de las tensiones crónicas e impactos agudos que experimenten.” Es así que el gobierno con el objetivo de convertir a la Ciudad de México en *una cada vez más resiliente*, se atiene a los protocolos de contingencia federales, utiliza los planes de protección civil familiar y comunitarios y ha creado los propios a nivel estatal, los cuales todos se desglosarán a continuación.

En primer lugar, es necesario establecer para fines de esta investigación, qué se entiende por protocolo. Los protocolos son instrumentos que plantean estrategias para hacer frente al desastre. Se sirven de dar un preámbulo sobre las condiciones geológicas y meteorológicas del país para ser visible su estado de vulnerabilidad y la necesidad de un plan de respuesta. Estos responden a situaciones de emergencia y en ciertos casos son planteados como un área de oportunidad para el mejoramiento de su condición.

Los protocolos realizan una descripción de funciones y responsabilidades de los agentes en las distintas etapas en situación de emergencia. Para tener una mejor visualización de las responsabilidades de cada instancia gubernamental, la gran mayoría contienen esquemas de formación organizacional para la aplicación de los planes iniciales de respuesta, así como del protocolo en general.

Asimismo, generalmente los protocolos son complementados con otros documentos, como lo son encuestas y formatos para levantar daños, los cuales se aplican durante la emergencia para dar seguimiento y tener un mayor control de las afectaciones y los damnificados por un desastre, igualmente pueden incluir manuales como apoyo para la correcta aplicación de las leyes y programas que integran los protocolos.

Protocolos a nivel nacional

Es así que, existen distintos tipos de protocolos, dependiendo de la etapa del desastre que se quiera atender y a quién estén dirigidas las indicaciones. En primera instancia, se desarrollarán de acuerdo a los intereses que aquí convienen, los planes, programas y/o protocolos que indican a las instancias federales cómo deben actuar ante contingencia por sismo y que contemplan un campo de acción a nivel nacional. Estos son, desde el 25 aniversario del sismo de 1985, por orden cronológico: el *Procedimiento de Reacción inmediata del Plan Permanente ante Contingencias: capítulo Sismos (2010)*, el *Plan Estrategia de preparación y respuesta de la Administración Pública Federal, ante un sismo y tsunami de gran magnitud “Plan Sismo” (2011)* y el *Plan Nacional de Respuesta MX (2015)*.

El *Procedimiento de Reacción inmediata del Plan Permanente ante Contingencias: capítulo Sismos*, elaborado en conmemoración del 25 aniversario de los sismos de 1985, el cual estipula, dentro de sus premisas, que “se incorporarán al Plan Permanente a las empresas estratégicas del sector privado, así como a organismos civiles y sociales relevantes” (2010, p. 4). De igual forma, divide al desastre en *Procesos Principales*, 7 operativos y 5 de apoyo, entre los que destacan el 2. Detección y Evaluación de daños, el 5. Refugios temporales y 6. Rehabilitación y Restablecimiento.

A su vez, los 12 *Procesos Principales* están regidos por 5 ejes, entre los cuales resaltan: el Eje 3. Atención a la población, con funciones como “determinar el número de brigadas de primera

respuesta que deben existir de acuerdo a las zonas de mayor impacto sísmico”, y, “Definir la ubicación de los refugios temporales y albergues”, tareas que involucran al Instituto de Vivienda; Eje 4. Revisión de Instalaciones y Movilización de Recursos, cuyas funciones son “Establecer equipos de revisión estructural post sísmica en las colonias más afectadas y de las instalaciones vitales y estratégicas”, así como, “Revisar y actuar sobre las edificaciones dañadas estructuralmente susceptibles de colapsar en un sismo”; finalmente, en el Eje 5. Comunicación Social, se plantea la necesidad de difundir las medidas preventivas recomendadas por la Administración Federal y la relevancia de que la comunicación entre la sociedad y el gobierno sea a través de un vocero oficial.

Tanto en los *Procesos Principales* como en los *Ejes*, se encuentran descritas las funciones correspondientes a los funcionarios públicos que los conformen; sin embargo, a pesar de que sus premisas hagan obligatorio la inclusión del sector privado y sociedad civil, dichas competencias no están asignadas ni contemplan a personas ajenas a las dependencias gubernamentales. Asimismo, las funciones correspondientes a comunicación social no revelan la importancia de una difusión sobre las estrategias de recuperación que ofrece el gobierno.

Por su parte, la *Estrategia de preparación y respuesta de la Administración Pública Federal, ante un sismo y tsunami de gran magnitud “Plan Sismo”*, fue publicada sólo un año después de que se emite el Procedimiento de Reacción inmediata del Plan Permanente ante Contingencias: capítulo *Sismos*. La ventaja de esto fue la mejoría en la organización de los grupos de trabajo, entre los que se hacen evidentes aquellos donde el arquitecto puede participar ampliamente: Eje A. Operativo, 3. Evaluación de daños; Eje B. Logístico, 7. Centros de Atención a Problemas Sociales Emergentes, 8. Refugios Temporales.

Dentro de este plan, se expone que el sistema Nacional de Protección Civil está integrado, a parte de los funcionarios públicos, por grupos voluntarios, vecinales y no-gubernamentales. Aunado a esto, entre las acciones que está obligado el Presidente de la República en caso de emergencia se encuentra convocar a los colegios de agrupaciones profesionales para cooperar con el gobierno federal en el proceso de recuperación, y exhortar a la población a poner en marcha los planes familiares y comunitarios de Protección Civil, que se presentarán más adelante dentro de este documento.

Y, pesar de que se menciona la participación de los gremios profesionales en las directrices generales del plan, en la organización de los grupos de trabajo no se hace referencia a estos ni a las organizaciones civiles o del sector privado. Sin embargo, entre los tres protocolos revisados, éste es el que explica con mayor detalle desde las características de México, por qué esto nos afecta en caso de sismo y qué alcances tienen las acciones del gobierno en materia de Protección Civil en la etapa de emergencia posterior al sismo.

Por último, de los protocolos nacionales, el *Plan Nacional de Respuesta MX*, vigente desde 2015, que si bien no plantea explícitamente las maneras posibles de colaboración con el sector privado, organizaciones no-gubernamentales y sociedad civil, sí reconoce que la capacidad del gobierno en caso de desastre se puede ver rebasada, y por lo tanto, deja abierta la posibilidad de implementar actividades complementarias y adherir programas especiales que estén en conformidad con las leyes y políticas vigentes. En coherencia con esto, el Plan establece a grandes ras-

gos las obligaciones y alcances del gobierno en materia de Protección Civil y sólo durante la etapa de emergencia, es decir, que sus objetivos se deben complementar siempre con los programas internos de las dependencias y entidades paraestatales.

De esta manera, todo plan de respuesta de la marina, ejército, y de las empresas productivas subsidiarias, así como los programas de protección civil de las dependencias y entidades paraestatales de la Administración Pública Federal, están regidos y coordinados por el Plan Nacional de Respuesta MX de la Administración Pública Federal.

Protocolos a nivel local

Por otra parte, existen protocolos de Protección Civil dirigidos a la población para que sepan qué hacer en caso de sismo, de lluvia o inundación, de incendio e incluso en caso de caída de ceniza del volcán Popocatépetl o de viento fuerte; igualmente, el gobierno ofrece a través de sus páginas de internet el *Plan Familiar de Protección Civil* y *Plan Comunitario de Protección Civil*, además de *Guías de Prevención y Preparación* en situaciones de emergencia para las personas con discapacidad. Estos son documentos pdf descargables e imprimibles a cualquiera con acceso a internet, computadora e impresora. El *Plan Familiar de Protección Civil*, como su nombre lo menciona, está orientado para la autoprotección por familia, el *Plan Comunitario de Protección Civil*, está dirigido a un conjunto de habitantes organizados en pequeños sectores, es decir, vecindarios u organizaciones dentro de una colonia; aunado a esto, dentro del Plan Familiar menciona que si se vive en vivienda multifamiliar, el edificio debe contar con su *Programa Interno de Protección Civil*, el cual se elabora en coordinación con el administrador del edificio.

Respecto al *Plan Familiar de Protección Civil* se establecen cuatro pasos para conformar un plan eficaz de prevención:

1. Detecta y reduce riesgos al interior y exterior de la vivienda,
2. Identifica las zonas de menor riesgo,
3. Actúa,
4. Realiza simulacros.

Dentro de los dos primeros puntos, la disciplina arquitectónica encuentra un área de oportunidad fuerte, ya que son tareas propias de su campo de expertise, las cuales, aparentemente, y de acuerdo a las instrucciones del manual, puede llevar a cabo el ciudadano, pero evidentemente se verían fortalecidas con el apoyo de un arquitecto o ingeniero. Dichas tareas van desde identificar elementos urbano - arquitectónicos y naturales en nuestro contexto, diferenciar los elementos de carga de los divisorios al interior de la vivienda, hasta realizar planos y croquis de la vivienda con señalamiento de rutas de evacuación. Es notable que tanto para el *Plan Familiar de Protección Civil*, así como para el Programa Interno de Protección Civil, no existe el señalamiento de a quién se puede acudir si no se tienen los planos de la vivienda o resulta difícil elaborar los planos y la ruta de evacuación, o si no se tiene conocimiento sobre las características de los elementos arquitectónicos y cómo identificar los muros de carga, que, de acuerdo al documento, pueden salvar la vida. En otras palabras, es necesario cuestionar qué tan viable es desarrollar un *Plan Familiar de Protección*

Civil para las personas de escasos recursos o en situación de alto riesgo, cuando son ellos generalmente quienes no cuentan con asesoría técnica al momento de construir su vivienda ni con los planos de su vivienda, aunado a las circunstancias de su contexto donde la falta de gestión urbana aumenta los niveles de vulnerabilidad.

Ahora bien, el *Plan Comunitario de Protección Civil*, al igual que los protocolos federales de Protección Civil, comienza por introducirnos a una toma de conciencia sobre el nivel del riesgo o vulnerabilidad bajo el cual pudiéramos estar viviendo. Como punto uno (1), se muestran los tipos de suelo y los fenómenos geológicos e hidrometeorológicos que se generan por zona, al igual que los tipos de riesgo a los que se está expuesto en la Ciudad de México.

En segundo lugar, hay que remarcar que este Plan promueve la toma de conciencia en su punto dos (2) y tres (3), a través de apartados que la comunidad tiene que llenar con base en sus observaciones, desde tablas hasta el dibujo de un mapa de riesgos comunitario propio. Igualmente, dentro de este punto dos (2), se comienza la organización de la población en brigadas.

De tal manera que en el punto cuatro (4), se presentan los objetivos y tareas correspondientes al líder comunitario y a cada una de las brigadas. Sin embargo, la reducción del riesgo, su capacidad de respuesta y los resultados de sus acciones durante la emergencia dependerán de la capacitación que reciban durante la etapa de previsión, prevención y preparación.

¿Cuáles son las autoridades con las que la comunidad puede estar en contacto? ¿Existen organizaciones no gubernamentales de las cuales se puede servir la comunidad para realizar capacitaciones que fortalezcan las labores específicas de cada brigada? ¿Existen acuerdos entre universidades y sector público para que dicho conocimiento especializado pueda ser aprovechado por los programas de autoprotección de la población que carece de capacitación?

Así pues, si bien el Plan Comunitario ofrece la información básica sobre las condiciones naturales de la Ciudad de México y aunque no es necesario ser experto en protección civil, geología o arquitectura para notar las vulnerabilidades del sitio, dicho documento carece de una aclaración donde se haga del conocimiento de la población sobre la existencia de un Atlas de Riesgos más amplio del cual se pueden apoyar para verificar sus observaciones. Asimismo, el documento es ambiguo respecto a cómo se tienen que llevar a cabo las capacitaciones y bajo qué criterios para su máximo aprovechamiento.

Por otra parte, la Coordinación Nacional de Protección Civil a través de la Dirección Nacional de Protección Civil ha publicado una *Guía para la elaboración de Programas de Protección Civil y Planes de Contingencias*, un *Modelo de Plan de Contingencia* y un *Modelo de Programa de Protección para estados, municipios y delegaciones*, todos dirigidos a los consejos de protección civil de las dependencias gubernamentales. Estos establecen lo que deben contener los planes de contingencia locales, cuyo contenido es mucho más completo que los protocolos nacionales, porque ya describe las estrategias de actuación y los elementos para la reducción de riesgos, mientras que los protocolos federales se quedan en obligar a las dependencias gubernamentales generar dichas estrategias. Además, separa los programas de protección civil de los planes de contingencia e integra el concepto de "Gestión Integral del Riesgo".

En cuanto al Programa Nacional de Protección Civil 2014-2018, en este documento se muestra el diagnóstico de la situación actual del país respecto a desastre naturales, vulnerabilidad y todo lo relacionado a las acciones del gobierno federal en materia de protección civil. Igualmente, expone las áreas que se tienen que fortalecer y establece los indicadores que sirven como elementos cuantitativos y cualitativos de comparación para mejorar los aspectos previamente señalados en el diagnóstico.

Finalmente, uno de los documentos más completos con los que cuenta el sector público respecto a la Protección Civil es el *Manual de Organización y Operación del Sistema Nacional de Protección Civil*. Éste es el sistema base que coordina y establece las competencias del Sistema Nacional de Protección Civil y es el único documento de la Administración Federal en materia de Protección Civil que sí contempla las tres etapas del desastre: subprograma de prevención, subprograma de auxilio y subprograma de recuperación, incluyendo en este último acciones para la "Reconstrucción y vuelta a la normalidad", así como una "Matriz de participación en el subprograma de recuperación". Además, el MOOSNPC contiene un apéndice en referencia a la participación social y de los grupos de voluntarios.

Reflexiones finales

A través del recorrido hecho por los diversos mecanismos con los que cuenta el gobierno tanto federal como capitalino para responder a las demandas de la sociedad civil en caso de desastre, la primera observación que se hace evidente es que efectivamente existen diversas rutas para disminuir la vulnerabilidad de la población que habita en lo que era el antiguo Lago de Texcoco. Es entonces donde se hace aún más evidente que la problemática se encuentra en la correcta difusión y aplicación de estos.

Ciertamente, es difícil concebir un proceso federal donde la corrupción no complique lograr resultados óptimos y oportunos; sin embargo, desde la Academia se pueden construir un frente que aproveche las oportunidades existentes. No es necesario elaborar un protocolo que en su mayoría sea nuevo contenido como se observó al comparar los tres protocolos federales emitidos durante los últimos ocho años.

No obstante, desde el diseño editorial hasta el contenido detallado, el "Plan Sismo" del 2011 corresponde a la búsqueda de una comprensión entre la Coordinación General de protección Civil, funcionarios públicos y sociedad civil durante la etapa de emergencia, incluso más que el Plan MX vigente. Aun así, es preciso recordar que el Plan MX ofrece explícitamente la adición de programas para aumentar la capacidad de respuesta ante desastre. Respecto a esto, es importante evitar la duplicidad de labores y garantizar la capacitación adecuada para que los voluntarios que se adhieran al Plan MX puedan responder de la mejor manera.

Un ejemplo de esto es que, a raíz de los sismos ocurridos en septiembre de 2017, el Gobierno de la Ciudad de México a través del Programa para la Reconstrucción de la CDMX creó un progra-

ma con el objetivo de concentrar el esfuerzo y solidaridad ejercidos por la ciudadanía en respuesta al sismo. “Voluntarios de Corazón” recibirá a cualquier persona que quiera ayudar y se le proporcionará capacitación, si así lo requiere, como es el caso para acciones de rescate, contención emocional y evaluación de inmuebles. Además, contempla diversos modos de organización: por tiempos, de tal manera que haya actividades programadas y brigadas de emergencia o respuesta inmediata, y por campo de experiencia, de acuerdo a su campo profesional.

Otra área de oportunidad que se puede desarrollar es en la elaboración de un protocolo nacional que contemple las tres fases del desastre: prevención, emergencia y recuperación. A pesar de que el Manual de Organización y Operación del Sistema Nacional de Protección Civil sí lo contempla, esto no se ve reflejado en el resto de los planes. Es decir que, visualizar la gestión integral del riesgo como un ciclo o una cadena donde se comprenda que las acciones preventivas tienen efecto sobre las afectaciones que se sufren en caso de desastre y esto a su vez interfiere con los mecanismos y tiempos de recuperación que se requieran, puede tener efectos positivos para lograr que la Ciudad de México se convierta efectivamente en “una cada vez más resiliente”.

Sin duda alguna, los centros de enseñanza aprendizaje, escuelas, universidades, entre otros, pueden ser la herramienta que sirva para fortalecer el vínculo entre gobierno y sociedad civil, donde a su vez, se evite la duplicidad de labores y se contribuya a la formación profesional de los estudiantes. Las brigadas de respuesta inmediata requieren de la colaboración entre trabajadores sociales, psicólogos, paramédicos, ingenieros y arquitectos. En cuanto a las escuelas de arquitectura, éstas tienen un importante papel que desarrollar para integrarse a las brigadas de revisión de inmuebles, elaboración de atlas de riesgo, investigación e identificación de zonas altamente vulnerables, entre otras, herramientas que tienen que verse reflejadas en cada uno de los planes de estudios.

Por esto, se hace necesaria una gestión que fortalezca los vínculos entre sector gubernamental y sociedad civil, y los profesionistas en el campo urbano-arquitectónico pueden conformar la herramienta de la cual se sirva el gobierno y nos sirva a todos.

Referencias

- GABINETE DE CRISIS Y REACCIÓN INMEDIATA, (2010). Procedimiento de Reacción inmediata del Plan Permanente ante Contingencias: capítulo Sismos. Consultado en: <https://www.culturadelalegalidad.org.mx/recursos/Contenidos/Articulosdeintersgeneral/documentos/Procedimiento%20de%20reaccion%20inmediata%20del%20plan%20permanente%20ante%20contingencias-%20sismos.pdf>
- SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN Y COORDINACIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL (2011). Estrategia de preparación y respuesta de la Administración Pública Federal, ante un sismo y tsunami de gran magnitud “Plan Sismo”. Consultado en: <http://sismos.gob.mx/work/models/sismos/Template/4/1/pdf/estrategia.pdf>

- SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN (2015). Plan Nacional de Respuesta MX. Consultado en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5415383&fecha=13/11/2015
- SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL (2014). Índice de documentos descargables del SINAPROC: guías y modelos. Consultado en: http://www.proteccioncivil.gob.mx/en/ProteccionCivil/Guia_para_la_elaboracion_de_Programas
- SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL (2014). Guía para la elaboración de Programas de Protección Civil y Planes de Contingencias para estados, municipios y delegaciones. Consultado en: <http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/2118/1/images/GEPP1.pdf>
- SECRETARÍA DE PROTECCIÓN CIVIL (S/F). Plan Familiar de Protección Civil. Consultado en: <http://www.cdmx.gob.mx/storage/app/media/plan-familiar-de-proteccion-civil.pdf>
- SECRETARÍA DE PROTECCIÓN CIVIL (S/F). Plan Comunitario de Protección Civil. Consultado en: <http://data.proteccioncivil.cdmx.gob.mx/descargas/PF-Comunitario.pdf>
- SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN (2018). Manual de Organización y Operación del Sistema Nacional de Protección Civil. Consultado en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/344911/DOF_2018_07_13_MAT_sg2a__1_.pdf
- SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN (2015). Plan Nacional de Respuesta MX. Consultado en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5415383&fecha=13/11/2015
- SECRETARÍA DE PROTECCIÓN CIVIL (2014). Programa Nacional de Protección Civil 2014-2018. Consultado en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5343076&fecha=30/04/2014
- GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO (2017). Conformación CDMX brigadas con "Voluntarios de Corazón" para mejorar respuesta ante cualquier emergencia. Consultado en: <http://cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/conforma-cdmx-brigadas-con-voluntarios-de-corazon-para-mejorar-respuesta-ante-cualquier-emergencia>

Responsabilidad del arquitecto en situaciones de riesgo y su inclusión en Planes de Estudio



Fernando Mora Mora

Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño. Universidad de Guadalajara

Resumen

Nosotros, los arquitectos, implicados en el futuro desarrollo de la calidad del entorno construido en un mundo en rápida transformación, creemos que todo lo que afecta al modo en que el entorno se planea, se diseña, se construye, se utiliza, se acondiciona interiormente, se incorpora al paisaje y se mantiene, atañe al ámbito de la arquitectura. Nosotros, los arquitectos, asumimos la responsabilidad de mejorar la formación teórica y práctica de los futuros arquitectos para que les permita cumplir con las expectativas de las sociedades del siglo XXI en todo el mundo en relación a los asentamientos humanos sostenibles en el contexto de cada patrimonio cultural

Palabras clave: riesgo, formación, enseñanza, inclusión.

Introducción

El incremento de la población en el siglo XXI ha traído como consecuencia el crecimiento de las ciudades como nunca antes, por lo que todos los participantes directos en su construcción deben estar conscientes de que este hecho también trae consigo otro tipo de fenómenos, entre ellos, mayor vulnerabilidad a situaciones de riesgo. Estos factores requerirán de profesionales conscientes de responder a las nuevas condiciones y responsabilidades inherentes, así como estar adecuadamente preparados para dar respuestas a estos nuevos retos.

Las condiciones actuales para la arquitectura y el arquitecto, participando en el desarrollo de ciudades cada vez más grandes y complejas, en un mundo cada vez más pequeño y limitado que se manifiesta de manera violenta mandando señales de alerta por cambios fuertes en su estabilidad natural, provocados muchos de ellos por el hombre. Nos hace preguntar muchas cosas para entender y comprender hasta donde es necesario participar en lo profesional, en lo académico y en lo educativo considerando estas situaciones: ¿estamos adecuadamente preparados profesional y académicamente? ¿Son adecuados los procesos educativos que hemos establecido para la formación de arquitectos del siglo XXI para que participen asertivamente en el diseño arquitectónico y desarrollo de estas ciudades para que sean sustentables? ¿Hay necesidad de ajustar el perfil profesional del arquitecto, y que este se refleje también en los planes de estudio? ¿Cuáles son los estándares mínimos aceptables para cada uno, lo profesional y lo académico? En fin, son muchas las preguntas que se pueden hacer sobre estos temas. Sin embargo, el espacio para este artículo es limitado, por lo que sólo se tocarán algunos aspectos que espero puedan servir de reflexión y punto de partida para otras acciones en el futuro.

Para el caso de este artículo, se desarrollan en cuatro partes los temas que se consideran necesarios para establecer la participación del arquitecto en situaciones de riesgo, y de qué forma las instituciones de enseñanza deben considerarlas en sus planes de estudio para que los egresados

obtengan las competencias básicas necesarias para cumplir ante los requerimientos de la sociedad actual. En la primera parte se hace la descripción de algunos antecedentes en cuanto a las situaciones de riesgo en el mundo y en México considerando la clasificación establecida en la Ley General de Protección Civil (LGPRC - Gobierno Federal, 2012). A partir de estos antecedentes, en la segunda parte se hace la relación de algunos documentos y acuerdos internacionales que se están impulsando para que los adopten gobiernos de diferentes partes del mundo, así como los sectores social y profesional involucrados en el desarrollo sustentable de las ciudades. Algunos de estos ya se ven reflejados en parte de la normatividad vigente en México con relación a las situaciones de riesgo y otros aspectos relacionados al desarrollo sustentable que se pretenden, que también se describen brevemente.

Aunado a lo anterior, en la tercera parte se intuye la recomendación de revisar y establecer los perfiles profesionales requeridos en los planes de estudios actuales que contemplen las competencias y características profesionales relacionadas al mundo actual señaladas en la Carta UNESCO-UIA para la Formación en la arquitectura (UNESCO/UIA, 2011) y partes sustanciales del Acuerdo de la UIA sobre Normas Internacionales de Profesionalismo Recomendadas para la Práctica de la Arquitectura (Acuerdo UIA), incluyendo las condiciones en situaciones de riesgo del país.

La cuarta y última parte establece las estrategias y recomendaciones que está elaborando la Acreditadora Nacional de Programas de Arquitectura y Disciplinas del Espacio Habitable (ANPA-DEH) para que se contemplen en los planes de estudio los objetivos y competencias genéricas de la Carta UNESCO-UIA, se tomen en cuenta las normas del Acuerdo UIA y otros aspectos, para que los egresados de programas de Arquitectura acreditados estén adecuadamente preparados para afrontar las realidades del mundo actual en beneficio de la sociedad, así como recomendaciones de incluir en los planes de estudio las situaciones de riesgo, para que conozca, comprenda y sea consciente de su participación y responsabilidad social como profesional en estos casos.

El incremento de las situaciones de riesgo en el mundo actual

Como ya se mencionó anteriormente, una de las características del siglo XXI sigue siendo el incremento de la población, con ello el crecimiento de las ciudades y los asentamientos humanos, fenómeno que se potencializa por el hecho de que la población mundial por primera ocasión en la historia, pasa a ser preferentemente de tipo urbano. De acuerdo a datos de Ortiz, P. (2014), se construye el equivalente de una metrópoli de dos millones de habitantes cada semana en el mundo. Todo este proceso ya en sí, requiere de la concientización de todos los sectores involucrados: el económico con el objetivo de la eficiencia; el social con la búsqueda de mayor participación y lograr mayor equidad; los participantes en el diseño y desarrollo del entorno físico para lograr la necesaria sustentabilidad, y; como componente que pretende lograr el equilibrio entre los anteriores, estaría el dialogo a través de la gobernanza por parte de aquellos a quienes se les ha encomendado esta importante labor.

Pero también se vienen dando otro tipo de factores que se deben considerar. En este proceso urbanizador, se desenvuelven formas muy variadas y novedosas para la planeación, diseño y construcción de las ciudades, en espacios cada vez más extensos, concentrados y diferenciados, y con esto, los subsecuentes impactos en el medio ambiente del territorio, en su contexto inmediato y en el área de su emplazamiento. En no todos los casos los impactos son negativos, sin embargo, las situaciones de riesgo si se han incrementado junto con la dimensión y extensión de los daños. Algunos de los desastres provocados por agentes perturbadores en los últimos años, han sido cada vez más demolidores y dañinos. Los factores que los provocan se van incrementando, tanto naturales como los provocados por el hombre, pero también entre ambos, en ocasiones por la sorpresa y falta de previsión, pero en otras, por alcanzar o rebasar los límites que debe existir con respecto a la naturaleza y/o la acción humana. Algunos de estos límites pueden ser por los procesos propios del incremento de la población, la urbanización, la contaminación o por situaciones como el cambio climático, por mencionar sólo algunos.

Para tales efectos, se están llevando a cabo foros de análisis y discusión en diferentes partes del mundo y en el país en los que se presentan los resultados de las situaciones de riesgo y desastres, cuáles fueron los factores que los provocaron, y en su caso, cuáles han sido las acciones en apoyo a la sociedad para disminuir sus efectos. A raíz de esto, se ha logrado clasificar los diferentes tipos de fenómenos perturbadores, que nos pueden ayudar a entender mejor sus impactos. Para este documento se utiliza la clasificación y definiciones establecidas en la LGPRC, apoyándonos con una breve descripción de algunos de los agentes perturbadores y factores que pueden provocar situaciones de riesgo. Ejemplos de sucesos específicos para cada uno hay muchos y se van incrementando anualmente, por lo que sólo se mencionan algunos en los que consideramos que por su impacto o por la participación asertiva de los arquitectos posterior a los hechos, han sido relevantes, por lo que consideramos importante insistir en incrementar su preparación para que sea principalmente antes de los eventos.

La LGPRC establece una clasificación de los fenómenos perturbadores posibles en: fenómenos antropogénicos, astronómicos, químico-tecnológicos, sanitario-ecológicos, socio-organizacionales, geológicos e hidrometeorológicos. Como se podrá observar más adelante, algunos son fenómenos provocados por la naturaleza, otros son provocados por el hombre, pero en la mayor parte de las ocasiones, se entremezclan o se agravan por la falta de planeación a corto, mediano y largo plazo de acciones a tiempo por la sociedad en conjunto.

Como fenómeno antropogénico, se considera aquel provocado por el hombre. Se puede ejemplificar con las guerras a lo largo de la historia, pero también pueden ser de otro tipo como las epidemias de la viruela o peste negra, los accidentes de Chernóbil e incendios provocados por el hombre, entre muchos otros más.

Como parte de los fenómenos antropogénicos, se incluyen los de tipo químico-tecnológico que se relacionan a las fugas, derrames, incendios producidos por sustancias químicas peligrosas y que pueden suscitarse por su almacenamiento, transportación o procesamiento. De estos sobresalen eventos que han causado muchos daños como las explosiones de Guadalajara de 1992 y las explosiones de San Juan Ixhuatepec (también conocido como San Juanico) de 1984.

También de tipo antropogénico, los fenómenos sanitario-ecológicos se generan por agentes biológicos que pueden afectar tanto a la población como a los animales y a las cosechas por medio de epidemias o plagas. Por lo anterior, se consideran también la contaminación del aire, agua, suelo y alimentos. Este tipo de fenómenos son muchas veces consecuencia de otro tipo de desastres como los sismos, e inundaciones, ya que provocan un incremento en el riesgo de enfermedades transmisibles como enfermedades diarreicas agudas (EDA), parasitosis, salmonelosis, etc., conforme lo señala la Secretaría de Salud en el Manual de Atención a la Salud ante Desastres 1 (2017). Pero también sobresale la pandemia de la influenza A/H1-N1 de 2009, considerada la primera de su tipo en el Siglo XXI (López-Cervantes, et. al., 2010).

Con respecto a los fenómenos socio-organizativos, también de tipo antropogénico, se consideran aquellos relacionados con la concentración masiva de la población y demostraciones sociales, terrorismo, sabotajes, vandalismo, accidentes aéreos, marítimos o terrestres, incluso la interrupción o afectación de los servicios básicos o de infraestructura estratégica (CENAPRED 2016). Ejemplos de sucesos de este tipo, algunos de los cuales pudieron prevenirse o disminuirse a través de adecuados diseños arquitectónicos o urbanos son: el incendio de Lobohombo de 2000, y el caso de la Discoteca News Divine en 2008, ambos en la Ciudad de México; el incendio de la Guardería Infantil ABC de Hermosillo, Sonora de 2005, y; los ataques terroristas del 11 de septiembre a las Torres Gemelas de Nueva York en 2001.

Dentro de los fenómenos astronómicos están considerados por aquellos relacionados con los objetos del espacio exterior y que pueden provocar perturbaciones destructivas en la atmosfera como las tormentas magnéticas e impacto de meteoritos. De estos se comenta la posible extinción de los dinosaurios a causa de un meteorito, o el caso de las radiaciones solares en las zonas más soleadas del mundo, con lo que se trata de proteger a las personas con parasoles (Figura 1). Actualmente en escuelas primarias y secundarias de nuestro país se están cubriendo los patios cívicos y de juegos para proteger a los niños.

Los fenómenos geológicos son los provocados por acciones y movimientos de la corteza terrestre, que se reflejan principalmente por los sismos, erupciones volcánicas, inestabilidad de laderas, los tsunamis, hundimientos y agrietamientos del suelo, entre otros. Algunos ejemplos notorios que han contado con la participación asertiva de los arquitectos han sido los sismos de 1985 y 2017, la erupción del Chichonal en 1982, así como otros del Popocatepetl y Colima, sólo por mencionar algunos.

Dentro de los fenómenos hidro-meteorológicos están consideradas las acciones por agentes atmosféricos tales como ciclones, lluvias extremas, inundaciones, sequías y tornados, por mencionar algunos. Sobresalen anualmente los diferentes huracanes que suceden en el país, pero se mencionan los casos de Paulina en 1997, Gilberto en 1988 en Quintana Roo y Nuevo León, Wilma en 2005, o las inundaciones y deslaves en diferentes partes del país, de magnitudes muy variadas pero de gran impacto en zonas urbanas y rurales.

Es comprensible que en muchos de los casos no son previsibles, incluso difíciles de prevenir, pero si es importante establecer planes y programas que puedan aplicarse en los que sí es posible determinar la ocurrencia de los mismos. La participación de diferentes tipos de expertos y



Figura 1. Protección solar para niños en área de juegos infantiles en Australia. Fuente: Elaboración propia.



Figura 2. Conservación y estudio de edificios dañados por agentes perturbadores que sirvan para fines didácticos e investigaciones. Fuente: Elaboración propia.

organismos son necesarios ya que la multiplicidad de fenómenos lo requieren. Es de considerar que en los casos que tienen que ver con los espacios, edificios, zonas urbanas y rurales, los arquitectos deben ser parte importante en la planeación, diseño y construcción en las situaciones previas a los desastres, pero también durante y posterior a los mismos.

Normatividad relacionada a situaciones de riesgo

Las leyes, normas y reglamentos siempre requieren de revisión, actualización e implementación por el conocimiento y experiencias que se van generando a lo largo de los años. En un mundo globalizado como el actual, permite además contar con la información que se va generando en diferentes partes del mundo, ya sea por organismos de participación multinacional o por los avances científicos y tecnológicos en universidades o instituciones de investigación. En este sentido, es importante considerar la normatividad vigente que tenga relación con la profesión de arquitecto dentro de los organismos profesionales de cada estado, pero también en los programas de estudio.

En este sentido, se debe tomar en cuenta los acuerdos y propuestas de normas que ya consideran las situaciones de riesgo y la resiliencia. En tal caso, es importante revisar primeramente las de tipo internacional y si México participó o suscribió este tipo de acuerdos y documentos para darles difusión, y en lo posible su implementación en las diferentes regiones del país. Aún en caso de que no haya participado o suscrito, revisar por parte de los sectores profesional y académico, la importancia de la aplicación de este tipo de estudios. Son varios los programas, acuerdos, estudios y tendencias internacionales que tienen que ver con estos objetivos, de los cuales se comentan algunos a continuación.

Uno de estos son las 17 metas del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) relativos a los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (SDG por sus siglas en inglés) adoptadas en septiembre del 2015 para terminar con la pobreza, proteger al planeta y asegurar la prosperidad de todos. Se pretende que estas metas se alcancen dentro de los próximos 15 años. Para lo relacionado a las ciudades, se contemplan dentro del objetivo conocido como SDG11 con el nombre de "Ciudades y Comunidades Sostenibles", los cuales están incluidos también en la Nueva Agenda Urbana 2030 que se aprobó en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible (Habitat III) en Quito, Ecuador, en octubre de 2016, y refrendada por la Asamblea General de las Naciones Unidas al final del mismo año. El SDG11 es parte esencial dentro de las declaraciones de esta Nueva Agenda Urbana para lograr que las ciudades sean "seguras, inclusivas, resilientes y sostenibles" con la intención de que se impulsen para que se vayan adoptando cada vez por más organismos y gobiernos, e ir evaluando los avances en el mundo para ver si es posible alcanzar las metas propuestas para el 2030.

Los trabajos e investigaciones para lograr este tipo de acuerdos, se llevan a cabo por especialistas representantes de diferentes países del mundo, dentro de comisiones u organizaciones como las Naciones Unidas. Pero es importante recalcar que también participan organizaciones de profesionales como la UIA para lo concerniente a lo urbano y arquitectónico, con la intención de establecer las relaciones con la profesión, establecer recomendaciones hacia los arquitectos, y en su formación. Para tal efecto, se han establecido grupos de trabajo dentro de la UIA para dar continuidad a los objetivos del Desarrollo Sostenible, sobre todo del SDG11.

A nivel nacional, se puede observar que también van permeando este tipo de metas y objetivos en instrumentos normativos en el nivel federal, que luego se reflejan en los ámbitos estatal y municipal. En el nivel federal, la misma Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos nos sirve de ejemplo al haberse modificado el Título Primero, Capítulo I que anteriormente decía, "De las garantías Individuales", transformándose en el 2011 a "De los Derechos Humanos y sus Garantías" para respetar los tratados internacionales suscritos por el Estado Mexicano. Estos hechos no son cosa menor, ya que en un mundo globalizado como el que se vive actualmente, este tipo de transformación son de gran relevancia para participar y apoyarse de los grandes foros de cualquier índole, con los beneficios que estos suponen.

Y dentro de estas acciones, también se podrán observar, evaluar y aplicar las que están referidas en la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano publicada el 28 de noviembre de 2016. En la misma, ya se incluyen principios relacionados a: la equidad e inclusión; resiliencia, seguridad urbana y riesgos; sustentabilidad ambiental y, accesibilidad universal y movilidad.

Estas leyes deberán replicarse en leyes en los estados así como en reglamentos municipales para hacerlas efectivas. Como la mayoría de los aspectos señalados en estos instrumentos legales se refieren a los ámbitos territorial y urbanos, estableciendo en reglamentos y normas técnicas las especificidades de lo arquitectónico, ingenierías y constructivas, en muchas ocasiones se omiten en cuanto a las responsabilidades del arquitecto o se dejan en un segundo plano olvidando que históricamente en México, estas son parte de la práctica del arquitecto, y que se ratifica con lo señalado en el Acuerdo de la UIA que sigue vigente en el ámbito internacional.

Con respecto al párrafo anterior es importante recalcar el interés desde finales del siglo pasado, de establecer leyes y reglamentos que aseguren las responsabilidades de algunas profesiones que tienen especial relación con la sociedad por su impacto en caso de no estar adecuadamente preparados, con experiencia mínima requerida, contar con actualización constante y tener un control ético más estricto, antes y después de haber obtenido su título, cédula profesional y licencias o registros para ejercer. Dentro de estas están referidas las que tienen que ver con el diseño y construcción de las ciudades como es el caso de la arquitectura y de las ingenierías.

Fue así que por considerar que hay profesiones en México que son de interés público ya que afectan la vida, salud, libertad, seguridad y el patrimonio de las personas, el Senado de la República, LXII Legislatura, propuso una Iniciativa de Ley General del Ejercicio Profesional Sujeto a Colegiación y Certificación Obligatorias en 2014. En esta iniciativa de Ley se señala como parte de su justificación, que el control y vigilancia de las profesiones ha sido limitada hasta la fecha, en parte por las diferencias de las legislaciones de los estados y por el papel que se les otorga a los colegios de profesionistas, principalmente en lo que se refiere al control ético, desarrollo profesional y de actualización de sus agremiados. Hacía énfasis en el hecho de que actualmente el correcto desempeño técnico de la mayoría de las actividades profesionales es un acto meramente voluntario ya que, salvo algunas excepciones, en la mayoría de las profesiones no existe mecanismo alguno que permita tener la razonable tranquilidad de que los profesionistas cuentan con las competencias mínimas requeridas para su ejercicio.

Pero también señalaba de manera importante acerca de las diferencias en cuanto a las características de los egresados de las diferentes instituciones de enseñanza de estas profesiones en el país que no aseguran tener las condiciones de aptitud técnica necesarias para acceder a una profesión por las diferencias en los planes de estudio. A esto se suma las dificultades de evaluar aspectos como la ética, la honorabilidad y la probidad para su desempeño profesional

Aunque esta Ley General no ha prosperado a nivel federal por las modificaciones constitucionales que implica, si ha podido avanzar en algunos casos como en Jalisco que aprobó la Ley para el Ejercicio de las Actividades Profesionales del Estado de Jalisco que entro en vigencia en enero de 2016, y que ahora contempla requerimientos más estrictos para obtener la cédula profesional estatal para ejercer en el estado y sus municipios.

Perfil del arquitecto para planes de estudio considerando el incremento de situaciones de riesgo en lo urbano y arquitectónico

Para las instituciones de enseñanza de la arquitectura, es parte fundamental la definición del perfil de egreso de sus respectivos programas para la elaboración o adecuación de sus planes de estudio. Y al hacer esto, también es conveniente revisar el perfil de los arquitectos mexicanos para

evaluar si es el adecuado para enfrentar las condiciones del mundo actual, que incluyen un mundo globalizado y el incremento de las situaciones de riesgo. Para llevar a cabo este proceso, es recomendable se lleve a cabo a través del trabajo conjunto entre los sectores profesional, empresarial y educativo de la arquitectura, entre otros, para que las evaluaciones, reflexiones y opiniones consideren todos los criterios posibles para un perfil pertinente.

Como punto de partida sólido en cuanto a la educación, está la Carta UNESCO-UIA para la formación del Arquitecto debido a las siguientes razones: por la calidad de los especialistas de diferentes países que participaron en su construcción incluidos de México; por ser los pilares de los acuerdos internacionales suscritos por organizaciones de arquitectos de diferentes países, y reconocidos por sus respectivos gobiernos en los que participan los sectores profesional y educativo; por el tiempo en el que se han estado aplicando en lo profesional y educativo; la cantidad de instituciones educativas del país que los han adoptado o lo están haciendo, y; por ser la base para los procesos de acreditación de los organismos acreditadores más importantes del mundo, incluyendo la Acreditadora Nacional de Programas de Arquitectura y Disciplinas del Espacio Habitable, A. C. (ANPADEH).

Por otro lado, desde el punto de vista profesional, es indispensable revisar la definición de la práctica de la arquitectura del Acuerdo UIA (2014) para considerarse como el principio para establecer el perfil del arquitecto en la actualidad. Establece con bastante claridad las actividades reconocidas que realiza un arquitecto con título profesional, tales como "la planificación urbana y el diseño, construcción, ampliación, conservación, restauración o alteración de un edificio o grupo de edificios", señala que por lo tanto, también incluyen sin limitación de otros posibles, los de "planificación y planificación del uso del suelo, diseño urbano, provisión de estudios preliminares, diseños, modelos, planos, especificaciones y documentación técnica, coordinación de la documentación técnica preparada por otros". Por tal motivo es recomendable revisar de qué forma se incluyen en los programas educativos actuales, cuales no los contemplan o en cuales se están eliminando, sin necesidad de llegar a la especialización que puede obtenerse posteriormente.

Los aspectos relacionados a las situaciones de riesgo están implícitos en estos señalamientos, sin embargo es recomendable considerar las características específicas de las diferentes regiones del país para que se tomen en cuenta de forma precisa. El resultado podría ser un nuevo perfil profesional o un perfil ajustado a las condiciones regionales y nacionales, que permitiría a las instituciones de la enseñanza de la arquitectura llevar a cabo programas educativos, que entre otros aspectos, considere que sus egresados sean conscientes y asertivos a las condiciones del mundo actual, pero que incluyan, entre otros aspectos, el incremento de situaciones de riesgo que mucho aquejan a nuestra sociedad.

A pesar de lo anterior, a nivel nacional se puede observar cómo se han ido modificando los perfiles para las carreras de arquitectura que se reflejan en los planes de estudio, considerando que otras profesiones afines cubren ciertas actividades profesionales del arquitecto, eliminando áreas del conocimiento o actividades profesionales que antes realizaban exclusivamente los arquitectos, como es el caso del urbanismo, entre otras. Los límites y alcances entre unas y otras muchas veces son difíciles de establecer, sobre todo en universidades o regiones en donde existen estas profesiones aleatorias. Pero lo que se debe establecer, es que tanto de estas disciplinas son indispensables en la formación del arquitecto, y hasta donde llegan las responsabilidades de unas profesiones con respecto a las otras, y quienes serían los responsables de dar las soluciones o propuestas en cualquier

circunstancia profesional o, en el caso de este artículo, en situaciones de riesgo. Pero para lograr la asertividad de los arquitectos en cualquier tipo de actividad profesional que se requiera actualmente, lo que necesita es tener la cantidad de información pertinente necesaria para la toma de decisiones, y las recomendaciones ante cualquier aspecto relacionado a su profesión.

Inclusión de situaciones de riesgo en los planes de estudio para la formación de arquitectos.

Es necesario establecer estrategias para tener planes de estudio que se ajusten a un perfil que contemple la posibilidad de participar en un mundo global, pero que también pueda afrontar la realidad del incremento de agentes destructivos causados por la naturaleza o el mismo hombre, entre otros aspectos. Para que esto sea posible, también es indispensable la voluntad y aceptación de la responsabilidad inherente de las instituciones educativas para que estas lleven a cabo lo que les corresponde. Así como se han incluido las nuevas tecnologías para el diseño y la construcción de lo arquitectónico y urbano en los planes de estudio, asimismo se debe avanzar para responder a nuevas condicionantes del mundo actual, así como también a las situaciones de riesgo. Dar como resultado, arquitectos conscientes de sus compromisos en el siglo XXI, señalado por algunos como el de la urbanización.

Hay que aprovechar los elementos, conocimientos y experiencias producto de participaciones dentro de organizaciones nacionales e internacionales suficientes para aportar con suficiencia en este sentido. Uno de los objetivos de participar en organismos como la UIA, la ASINEA y el Acuerdo de Canberra, entre otros, es conocer de primera mano los avances en cuanto a recomendaciones de profesionalismo que debe tener una educación basada en normas internacionales, no sólo para permitir que los egresados puedan ejercer la profesión de arquitecto en otro país, sino ofrecer mayores garantías a la propia sociedad a la cual sirve. Los estándares educativos no pretenden que todos los programas sean iguales, sino que cada uno, de acuerdo a las características propias de cada país y regiones dentro del mismo, se establezcan los requerimientos específicos para ejercer la Arquitectura. Con la demostración de que los programas educativos ofrecen adecuadamente los conocimientos, habilidades, aptitudes, conciencia y otros aspectos importantes que garanticen la obtención de competencias básicas que son comunes en todo el mundo, él que porte un diploma o certificado de arquitecto de un programa acreditado, será reconocido como equivalente con respecto a los de otros países en condiciones semejantes.

Es de considerar que las instituciones de enseñanza de la Arquitectura mas importante del país siempre están evaluando y actualizando sus planes de estudio, ya sea ajustando el vigente, o proponiendo nuevos planes de estudio. De entrada, una de las recomendaciones mas importantes para que estos nuevos planes de estudio no bajen la calidad de sus estudios y cumplan con los parámetros mínimos indispensables para ofrecer un programa que contenga lo necesario para ser reconocido nacional e internacionalmente es que sea equivalente a cinco años o 400 créditos, y que cumplan con la Carta UNESCO-UIA.

Las estrategias que se pueden llevar a cabo por parte de las instituciones de enseñanza de la Arquitectura para incluir en sus planes de estudio los requerimientos académicos establecidos en la Carta UNESCO-UIA y el Acuerdo UIA, son las de evaluar que tanto se cumple actualmente, y como ajustar para complementar lo que haga falta. Para tal efecto, cada institución debe proponer su propio perfil profesional conforme a lo señalado anteriormente, y en base a este establecer un plan de estudios que cumpla con las competencias y objetivos que permita lograr su cumplimiento. Es posible utilizar instrumentos como el del Curriculum Indicativo para Arquitectura de la ANPADEH en su versión 2018-2019, en el que se manifiesta de manera sintetizada los porcentajes y créditos en los contenidos generales requeridos en las diferentes áreas académicas recomendables que incluyen lo teórico-humanístico, lo urbano-ambiental, diseño arquitectónico, la tecnología y la gestión, así como áreas complementarias para que cada institución establezca su propio sello, o se incluyan aspectos que la región requiere en específico.

Con relación a las situaciones de riesgo y su consideración en el perfil profesional de egreso, hay diferentes maneras en las que las instituciones de enseñanza de la Arquitectura podrían incluirlos en sus planes de estudio. Considerando las áreas académicas establecidas en el curriculum indicativo de la ANPADEH señalado anteriormente, algunas opciones pueden ser las siguientes:

En las áreas relacionadas a las teorías, historias y de investigación, no sólo es importante el conocimiento de las tendencias de la Arquitectura y el Urbanismo en lo teórico y conceptual, sino también incluir sucesos que han modificado el comportamiento de los arquitectos en su quehacer profesional. Un ejemplo de este tipo de cambios, ya incluido en casi todos los planes de estudio, es la Revolución Industrial que trajo como consecuencia un cambio radical en el crecimiento de las ciudades, en la concepción arquitectónica, pero también en las normas referidas a los mismos los cuales se llevaron a cabo a lo largo de muchos años. De forma similar pero de manera casi inmediata a los hechos, se pueden investigar fenómenos de eventos ocasionados por agentes perturbadores especiales relacionados a la arquitectura, aprovechando la rápida obtención de información que ofrece internet, para evaluar las situaciones de riesgo y los efectos provocados y sus resultantes, si con la participación asertiva del arquitecto se pudo haber evitado o disminuido los efectos negativos, y cualquier otro tipo de condicionantes que se consideren pertinentes.

La conjunción en el diseño arquitectónico con lo urbano y lo medio ambiental, siempre van de la mano sobre todo en los últimos semestres en los que los proyectos son de mayor envergadura y con mayores complejidades, de tal forma que puedan demostrar las competencias adquiridas. Y aunque las situaciones de riesgo son igualmente importantes en proyectos pequeños que en los grandes, puede el alumno proponer proyectos holísticos que incluyan las situaciones de riesgo, no sólo como un factor para una mayor calificación, sino como un elemento más de concientización de su responsabilidad social ante este tipo de posibles sucesos.

También es factible la evaluación de procesos planificatorios con la arquitectura resultante que puedan traer consecuencias negativas, en las etapas de planeación, proyecto y construcción de edificios. Un ejemplo de esto son los procesos que incrementan las densidades de población, pero también los posibles riesgos resultantes sin no se hacen las previsiones correspondientes considerando tipo de vialidades, densidad de construcción y otros aspectos (Figura 3).

La inclusión de unidades de aprendizaje específicas para situaciones de riesgo en la arquitectura y urbanismo, es posible considerarse en los planes de estudio. Puede ser a través de materias para que el que el alumno conozca y aplique adecuadamente la normatividad nacional en sus diferentes ámbitos, así como las internacionales consciente de su responsabilidad social como profesional, o en otras en las que se hagan proyectos específicos para situaciones especiales de riesgo dependiendo de la región. Pero no necesariamente debe ser así, pueden estar integradas en unidades de aprendizaje en cualquiera de las áreas de diseño, tecnologías, gestión, o en algunas de sus subáreas.

En el curriculum educativo existen varias áreas académicas en las que se pueden incluir contenidos relacionados que enriquezcan la preparación de los futuros arquitectos, pero sobre todo que se vaya creando una conciencia de la responsabilidad inherente en estos posibles sucesos. Y para que se logre la asertividad del arquitecto en estas situaciones, es importante que tengan la mayor cantidad posible de información en aulas, pero que sea utilizada en diferentes tipos de ejercicios de arquitectura, urbanismo e investigación. Estos temas pueden complementarse en los órganos colegiados de profesionistas, esperando que estos igualmente se vayan preparando a los requerimientos de un mundo cada vez más frágil, en tanto se logre la sustentabilidad y estabilidad que se manifiesta como necesarios en acuerdos internacionales. Este artículo tiene la intención de que se reflexione al respecto y sea parte fundamental en la enseñanza de la arquitectura.

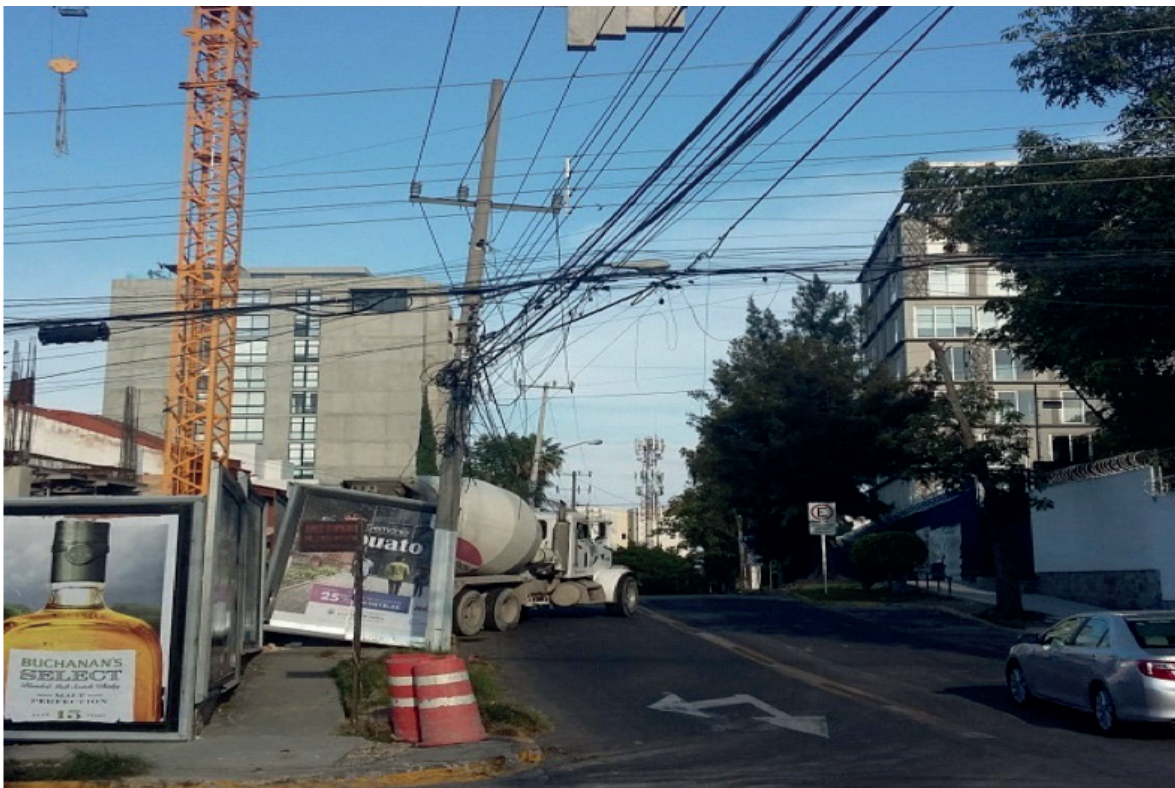


Figura 3. Riesgos potenciales de verticalización sobre calles locales, en etapa de su construcción con grúas trabajando sobre las casas y calles, y espacios reducidos en caso de alguna situación de evento perturbador, considerados poco resilientes. Fuente: Archivo del autor.

Referencias

- Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades. Manual de Atención a la Salud ante Desastres 1, 25 de septiembre de 2017.
- Centro Nacional de Protección Civil (2016). Historia y clasificación de los fenómenos socio – organizativos. Consultado en: <http://cenapred.gob.mx/es/documentosWeb/Enaproc/FenomenoAntrop.pdf>.
- Decreto Número 25559/LX/15, Ley para el ejercicio de las actividades profesionales del Estado de Jalisco. El Estado de Jalisco, Periódico Oficial, 1 de diciembre de 2015.
- Gobierno federal (2012). Ley General de Protección Civil. Diario Oficial de la Federación, 6 de junio de 2012, últimas reformas publicadas el 3 de junio de 2018. Consultada en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPC_190118.pdf
- Gobierno Federal (2017). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Diario oficial de la Federación, 5 de febrero de 2017, última reforma publicada el 15 de septiembre de 2017.
- H. Congreso de la Unión, LXIII Legislatura. (2018). Consultado en: http://www3.diputados.gob.mx/camara/004_transparencia/17_proteccion_civil/008_pasos_a_seguir_ante_una_contingencia/010_que_es_un_fenomeno_perturbador.
- Ley General de Asentamientos Humanos, ordenamiento territorial y desarrollo urbano. Diario Oficial de la Federación, 28 de noviembre de 2016.
- López-Cervantes, M. et. Al. (2010); Revista Digital Universitaria, Volumen 11, Número 04: La influenza A/H1N1 2009. Una crónica de la primera pandemia del siglo XXI. Consultado en: <http://www.revista.unam.mx/vol.11/num04/art37/int37.htm>.
- Naciones Unidas (2017), Nueva Agenda Urbana Habitat III, Declaración de Quito sobre ciudades y Asentamientos Humanos Sostenibles para todos. Naciones Unidas.
- Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (2015). Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, Ginebra, Suiza.
- UIA/UNESCO (2011). Carta de la UNESCO/UIA de la formación en Arquitectura. Consultado en: http://www.anpadeh.org.mx/interiores/documentos_apoyo2017/6.%20Carta%20UNESCO.pdf
- ONU-Hábitat – México participó en el Foro Político de Alto Nivel ODS11, Nueva York, EE.UU., 12 de julio de 2018. Consultado en: <http://onuhabitat.org.mx/index.php/mexico-participo-en-el-foro-politico-de-alto-nivel-ods11>
- ONU-Hábitat. Sinaloa se suma a la Agenda 2030, Culiacán, Sinaloa, 2017. Consultado en: <http://onuhabitat.org.mx/index.php/sinaloa-se-suma-a-la-agenda-2030>
- Ortiz, Pedro B. (2014). Metropolitan Discipline: 02/20 The Metropolitan Genoma, (pag. 2). Consultado en: www.pedrobortiz.com y <https://www.youtube.com/watch?v=otjvZ-2qFfk> 18 de septiembre 2017.
- Ortiz, Pedro B.(2014). Metropolitan Discipline: 01/20 Need for a Discipline. Consultado en: www.pedrobortiz.com y <https://www.youtube.com/watch?v=ZZQ-OmcK8KA>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Consultado en: <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>

SEGOB-CENAPRED (2001). Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México.

Senado de la República LXII Legislatura, Iniciativa con proyecto de Decreto por el que se expide la Ley General del Ejercicio Profesional Sujeto a Colegiación y Certificación Obligatorias. 18 de febrero de 2014.

UNIÓN INTERNACIONAL DE ARQUITECTOS (2014). *Acuerdo UIA sobre Estándares Internacionales Recomendados de Profesionalismo en la Práctica de la Arquitectura*, adoptado el 28 de junio de 1999 y enmendado en agosto de 2014.

UNITED NATIONS (2018). DG 11 Synthesis Report 2018: Tracking Progress Towards Inclusive, Safe, Resilient and Sustainable Cities and Human Settlements. Nairobi, Kenya.

