

Revista EDUCATECONCIENCIA.

Volumen 29, No. 33

E-ISSN: 2683-2836

Periodo: octubre- diciembre 2021

Tepic, Nayarit. México

Pp. 230- 244

<https://doi.org/10.58299/edu.v29i33.480>

Recibido: 15 de noviembre 2021

Aprobado: 20 de diciembre 2021

Publicado: 20 de diciembre 2021

**Evaluación del riesgo por asentamientos en zanjones de la Ciudad de Tepic.**

**Risk assessment for settlements in ditches in the city of Tepic.**

***María Gabriela Beas Medina***

*Instituto Tecnológico De Tepic, México.*

*mbeas@ittec.edu.mx*

*<https://orcid.org/0000-0002-6501-9760>*

## **Evaluación del riesgo por asentamientos en zanjones de la ciudad de Tepic.**

### **Risk assessment for settlements in ditches in the city of Tepic.**

**María Gabriela Beas Medina**

*Instituto Tecnológico De Tepic, México.*

*mbeas@ittec.edu.mx*

*<https://orcid.org/0000-0002-6501-9760>*

#### **Resumen**

En Tepic existen personas que están expuestas a riesgo por estar asentadas en zonas de zanjones de la ciudad. Esta investigación es tipo observacional, retrospectiva, transversal y analítica, con el objetivo de evaluar el riesgo de los habitantes de zanjones que han sido modificados, rellenados, construidos y utilizados para actividades urbanas. Se utilizaron las metodologías del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) y la de la Organización de las Naciones Unidas para el medio ambiente (UNEP). Como resultado se tienen: 41 colonias ubicadas en 5 zonas de riesgo por zanjones, con 24 colonias expuestas a un riesgo alto y 17 colonias con riesgo medio. Con esta información las autoridades competentes podrán tomar las decisiones adecuadas para prever o mitigar los daños.

**Palabras clave:** Población, Riesgo, Zanjones.

#### **Abstract**

In Tepic there are people exposed to risk because they are settled in areas of ditches of the city. This research is observational, retrospective, transversal and analytical, with the objective of evaluating the risk of the inhabitants of ditches that have been modified, filled in, built and used for urban activities. The methodologies of the "Sistema Nacional de Protección Civil" (SINAPROC) and of the United Nations Environment Organization (UNEP) were used. As a result we have: 41 neighborhoods located in 5 risk zones due to ditches, with 24 neighborhoods exposed to high risk and 17 neighborhoods with medium risk. With this information, the competent authorities will be able to make the appropriate decisions to anticipate or mitigate the damage.

**Keywords:** Population, Risk, Ditches

#### **Introducción**

Los escurrimientos naturales de la ciudad de Tepic, han sido modificados y/o rellenados. En muchos casos dentro de los zanjones o escurrimientos naturales se encuentran todo tipo de construcciones, que van desde casas hasta escuelas, lo que podría tener consecuencias para la población que se ha asentado en dichos causes sin realizar infraestructura alguna que los proteja del paso del agua pluvial hacia lugares más bajos, e impidiendo la recarga de agua natural al subsuelo.

El objetivo de esta investigación fue evaluar el riesgo (R) de la población asentada en zona de zanjones de la ciudad de Tepic.

### **Situación problemática**

El Estado de Nayarit es un estado propenso a huracanes. El huracán “Kenna” de categoría 5 en la escala Zafiro-Simpson, azotó con gran fuerza a 12 municipios de: “San Blas”, “Compostela”, “Ruiz”, “Rosamorada”, “El Nayar”, “Huajicori”, “Jalisco”, “Tuxpan”, “Santiago Ixcuintla” y “Tepic” el 25 de octubre del 2002. Se estima un total de 92,033 pobladores afectados. En el año 2018 impactó el huracán “Willa” categoría 3 impactando en la zona norte del estado, dejando abundantes lluvias que provocaron desbordamientos de los ríos San Pedro y Acaponeta, afectando aproximadamente 18 mil personas. El huracán más reciente es el llamado “Nora” que ingresó el pasado 8 de agosto de 2021 con categoría 1 en la escala Zafiro-Simpson provocando inundaciones, caída de árboles y algunos deslaves.

Según el Censo 2010 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (por sus siglas INEGI) la ciudad de Tepic cuenta con un total de 113,431 viviendas, de las cuales 90,733 son Viviendas Habitadas (VH) y el resto Viviendas No Habitadas (VNH) (INEGI, 2012). Se encuentra casi rodeada por cerros, a excepción de la zona oriente. Entre ellos destacan el cerro de la Cruz y la Batea; al oriente el cerro de los Metates; y al poniente el cerro de San Juan. El crecimiento urbano al norte se da sobre terrenos con pendientes entre el 15% y el 10% las cuales son menos aptas para el desarrollo urbano. Su traza urbana original se desarrolló de forma concéntrica ortogonal y centralizada a partir de la plaza principal. Hasta los años veinte, su traza se desarrolló de manera regular, pero a partir de los años treinta su crecimiento ha sido de forma anárquica y desordenada. Un sin número de asentamientos irregulares, usos incompatibles de suelo, relleno y uso de terrenos en zonas de escurrimientos naturales (Beas & López, 2017).

### **Antecedentes**

La magnitud y cantidad de desastres naturales que se han venido presentando con mayor frecuencia e impacto en centros de población, así como el crecimiento y los desequilibrios que se generan en el entorno de cualquier ciudad, crean la necesidad de realizar estudios de evaluación de R en zonas urbanas, desde el punto de vista ambiental. La importancia de estudios de evaluación de zonas de R debe ser de relevante interés. Existen esfuerzos en varias entidades

federativas por evaluar y conocer el número y características de la población en alto R, donde la protección de la sociedad debe ser objetivo fundamental para prever desastres a través de la regulación del uso del suelo en la planeación urbana y, de ser posible evitar el efecto destructivo que ocasiona el impacto de los fenómenos, en los centros urbanos.

El R es la probabilidad de ocurrencia de los fenómenos destructivos naturales, que depende de las condiciones naturales. El R existe cuando está presente el hombre y modifica el espacio geográfico; iniciativa y acción humana son componentes esenciales del peligro.

La amenaza (A) se entiende como el fenómeno natural o antropogénico que dada su magnitud puede generar un desastre (Bohórquez, 2013). El Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) (2021), lo denomina como sistema perturbador y está integrado por aquellos fenómenos destructivos capaces de incidir sobre un asentamiento humano y de provocar un desastre, rompiendo el equilibrio social y económico del sistema afectable. En este estudio la A se analizará desde una perspectiva de origen natural que puede ser de tipo geológico (deslizamiento de laderas, flujos de tierra, derrumbes) o hidrometeorológico (inundaciones o torrentes o flujos de agua).

La vulnerabilidad (V) se entiende como el nivel específico de exposición y fragilidad que sufren los grupos humanos asentados en un lugar ante ciertos eventos peligrosos según Thomas (2012). Para Juárez *et al.*, (2006), la V implica una combinación de factores que determinan el nivel hasta el cual la vida de alguien y el modo de vida de una sociedad, se ponen en R como resultado de un acontecimiento de naturaleza física o social, donde las condiciones de vida, económicas, ecológicas y de conducta-comportamiento incrementan la V de una localidad.

Existen varios factores que acentúan esta V como lo son: las condiciones geográficas, el crecimiento desordenado y la ubicación de los asentamientos humanos, la problemática de la tenencia de la tierra, la densidad de población, el nivel de escolaridad de la población, la concentración de los servicios públicos y administrativos.

Según Salgado y Bonola (2012), la V depende principalmente de las condiciones físicas del sitio tales como la topografía, el tipo y las condiciones del suelo, así como de las precipitaciones, y de las condiciones de ocupación de la zona en lo referente a la población y a obras de infraestructura. Lo relevante de esta serie de conceptos es que permite que el desastre

deje de ser concebido como un “producto” de las fuerzas naturales, y se entienda como un “proceso” resultado de la estructura y la dinámica social (Toscana, 2011).

Las Zonas de R dentro de las áreas urbanas resulta de la combinación de 2 factores: 1) la existencia de instalaciones o equipamientos potencialmente riesgosos por estar en zonas de zanjones; y 2) la presencia de poblaciones, instituciones e infraestructura vulnerables a contingencias (Lowry *et al.*, 1995) Con la Evaluación de R se pretende saber la probabilidad de una consecuencia negativa para la población.

Con la Prevención se busca impedir o disminuir la ocurrencia de los fenómenos destructivos, y con la mitigación se pretende que el daño sea mínimo (SINAPROC, 2021).

Al cauce de una corriente se le denomina canal natural (zanjón) o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. El escurrimiento se concentra hacia una depresión topográfica y forma una cárcava o canal como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de dicho cause incipiente deberá ser de cuando menos 2.0 metros (m) de ancho por 0.75 m de profundidad (Ley de Aguas Nacionales, 1992).

La ciudad es un asentamiento de tipo urbano, integrado por una comunidad humana y un medio físico en continua interacción, (Schjetman *et al.*, 2010), donde la vivienda cumple con su función de ofrecer refugio y habitación a las personas protegiéndolas principalmente de las inclemencias climáticas.

Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU) el derecho a la vivienda digna es uno de los derechos humanos básicos, donde los ciudadanos y familias pueden vivir con seguridad, paz y dignidad, deben ubicarse en espacios suficientemente salubres y equipados, en barrios urbanos o localidades rurales dotados de servicios, accesibles, con espacios intermedios de relación que permita la comunicación vecinal y social y donde sea posible el desarrollo familiar y personal que las sociedades demandan. “Es importante buscar alternativas que permitan construir una sociedad más segura...a partir de una combinación de leyes que garanticen los niveles de seguridad.” (Gómez *et al.*, 2010, p.84), por lo que cualquier persona relacionada con la toma de decisiones en la planeación urbana debe comprender las múltiples interrelaciones que conforman la estructura urbana y el medio natural.

Para fines de análisis del R, además de lo anterior, debe también considerarse la densidad y distribución de la población dentro de la cuenca en estudio, ya que si ocurriera un deslizamiento en una zona de la cuenca densamente poblada, las pérdidas materiales y de vidas humanas serían mucho mayores que los ocurridos en una zona poco o nulamente poblada (Salgado & Bonola 2012).

La protección de la sociedad debe ser objetivo fundamental para la prevención de los desastres a través de la regulación del uso del suelo en la planeación urbana, para prever y, de ser posible, evitar el efecto destructivo que ocasiona el impacto de los fenómenos, en los centros urbanos. Los asentamientos en zonas de R en zanjones de la ciudad muestran la falta de aplicación de las normas y la inadecuada toma de decisiones.

### **Objetivo**

El objetivo de esta investigación fue evaluar el R de la población asentada en zona de zanjones de la ciudad de Tepic en base a la metodología de la Organización de las Naciones Unidas (UNEP).

### **Materiales y Métodos**

La investigación es de tipo observacional, retrospectiva, transversal y analítica, donde el propósito es conocer el nivel de R al cual está expuesta la población de la ciudad de Tepic que se encuentra asentada en zanjones. La metodología de SINAPROC (2021) solo propone realizar un mapa con ubicación de las zonas de riesgo, pero la metodología que la UNEP propone es por medio del análisis de la A y la V, lo que permite conocer realmente el grado de R al que se expone la población. El presente estudio obtiene los datos del artículo: Cuantificación de la vulnerabilidad en superficie, población y viviendas habitadas en zanjones de la ciudad de Tepic (López *et al.*, 2019) y el artículo: Evaluación de la Vulnerabilidad de la población por asentamientos en zanjones de Tepic, Nayarit, México (Beas *et al.*, 2020)

### **Participantes**

En ciudad de Tepic se estudiaron 41 colonias con una PV de 6,427 habitantes, 1'261,693.05 metros cuadrados de superficie vulnerables y 2,234.07 VHV.

## **Técnica e Instrumentos**

Para el análisis de la amenaza se realizó la búsqueda de la información en dependencias estatales y municipales de Protección civil de As que han incidido en la ciudad de Tepic y los daños causados (Beas & López, 2017). Se ponderaron temas cualitativos sobre posibles consecuencias del impacto de una A y se les dio un valor cuantitativo con criterios basados en antecedentes de eventos catastróficos. Se tomaron los datos de la V de los artículos antes mencionados y se procedió a multiplicar el resultado del análisis de la A por la V. Por último, se realizó un mapa con los resultados obtenidos en un programa digital marcando con diferentes colores los grados de R.

## **Procedimiento**

### ***Análisis de la amenaza (A)***

La evaluación objetiva de la amenaza se debe considerar tomando en cuenta la capacidad destructora de cada evento, su efecto sobre la salud de la población y su probabilidad de ocurrencia.

Con base en la caracterización de los factores de R, para evaluar la Amenaza la UNEP propone realizar una ponderación que va de 1 como valor mínimo a 10 como valor máximo, de los siguientes temas:

- A.- Consecuencias en la Salud y Vida.
- B.- Consecuencias en el Medio Ambiente.
- C.- Consecuencias en la Propiedad.
- D.- Velocidad de Manifestación.
- E.- Probabilidad de Ocurrencia.

### ***Evaluación del riesgo (R)***

Al seguir con la metodología de la UNEP el siguiente paso consiste en Evaluar el riesgo:

$$\mathbf{R = V(A)}$$

El resultado variará entre 1 y 100 y se considerará de la siguiente manera:

- Entre 1 y 15 R BAJO
- Entre 16 y 35 R MEDIO
- Entre 36 y 100 R ALTO

Se considerará entonces que cuando la V y la A son altas, el resultado será alto; pero cuando alguna de las dos es baja, el R disminuye. La evaluación de estas variables es definitivamente subjetiva, es decir, los resultados son cualitativos, por lo cual, su acertado análisis depende del buen criterio de sus evaluadores.

## Resultados y Discusión

### Análisis de la amenaza (A)

Se analizó y evaluó de forma objetiva la información de eventos catastróficos de los cuales se tiene conocimiento y de acuerdo a lo que marca la “UNEP” se realizó la siguiente ponderación que va de 1 como valor mínimo a 10 como valor máximo:

**Tabla 1**

*Evaluación de la amenaza*

CAPACIDAD DESTRUCTORA	PONDERACIÓN
Consecuencias a la salud y a la vida	8
Consecuencias en el medio ambiente	8
Consecuencias en la propiedad	7
Velocidad de manifestación	7
Probabilidad de ocurrencia	7
<b>Promedio</b>	<b>7.4</b>

*Fuente:* Elaboración propia

### Evaluación del riesgo (R).

Como lo establece la metodología, la Evaluación del R es el producto de la multiplicación de la A por la V.

- Entre 1 y 15 **R BAJO**
- Entre 16 y 35 **R MEDIO**
- Entre 36 y 100 **R ALTO**

Los resultados se muestran en la tabla 2.



**Tabla 2**

*Evaluación del Riesgo*

ZANJÓN	CLAVE	COLONIA	AMENAZA (A)	VULNERABILIDAD (V)	RIESGO (R)
<b>A</b>	133-K	RESIDENCIAL LA LOMA	7.40	4.57	34
	136-E	RINCON DE SAN JUAN	7.40	4.86	36
	067-B	INDEPENDENCIA	7.40	5.00	37
	172-K	CENTRO	7.40	3.43	25
	042-B	FRACC. VERSALLES	7.40	4.14	31
	179-C	ESTADIOS	7.40	4.21	31
	110-L	NUEVA ALEMANIA	7.40	5.71	42
		PROMEDIO	7.40	4.56	34
<b>B</b>	163-B	TIO BALTAZAR	7.40	5.14	38
	144-J	SAN JUAN	7.40	4.07	30
	113-D	OBRERA CTM	7.40	5.36	40
	007-L	AVES DEL PARAISO	7.40	4.21	31
	173-F	VERSALLES SUR	7.40	5.00	37
	174-L	VILLA SAN ANGEL	7.40	5.14	38
	212-H	20 DE NOVIEMBRE	7.40	4.79	35
	136-E	RINCON DE SAN JUAN	7.40	4.86	36
	064-I	IMSS	7.40	4.93	36
	042-B	ESTADIOS	7.40	4.21	31
	135-L	REY NAYAR	7.40	5.64	42
		PROMEDIO	7.40	4.85	36
	<b>C</b>	086-E	LINDA VISTA	7.40	4.64
138-D		RODEO DE LA PUNTA	7.40	4.71	35
063-D		LA HUERTA	7.40	4.00	30
212-H		20 DE NOVIEMBRE	7.40	5.00	37
039-L		EMILIANO ZAPATA	7.40	4.64	34
051-K		FOVISSSTE	7.40	5.07	38
156-B		SPAUAN	7.40	4.64	34
064-I		IMSS	7.40	4.86	36
013-F		LAS BRISAS	7.40	4.64	34
		PROMEDIO	7.40	4.69	35
<b>D</b>	015-E	BURÓCRATA ESTATAL	7.40	5.00	37
	123-H	PEÑITA	7.40	5.36	40
	017-D	CAJA DE AGUA	7.40	4.64	34
	033-C	CUAUHTEMOC	7.40	4.64	34
	073-H	JARDINES DE LA CRUZ	7.40	4.43	33
	081-B	LABORES DE GODINEZ	7.40	5.14	38
169-J	VALLE DORADO	7.40	4.79	35	

	PROMEDIO	7.40	4.86	36
<b>E</b>	148-H SANTA FE	7.40	5.29	39
	147-C SANTA CECILIA FRANCISCO	7.40	5.14	38
	052-F VILLA	7.40	5.29	39
	004-G AMADO NERVO	7.40	4.71	35
	150-E SANTA TERESITA (2DA S)	7.40	5.64	42
	125-G LOS PINOS	7.40	5.21	39
	185-I LOMA HERMOSA	7.40	5.79	43
	PROMEDIO	7.40	5.30	39

El zanjón A representa un R MEDIO. Las colonias de este zanjón con un R ALTO son: Rincón de San Juan, Independencia y Nueva Alemania, y con R MEDIO son: Residencial La Loma, Centro, Fracc. Versailles y Estadio.

El zanjón B representa un R ALTO. Las colonias de este zanjón con R ALTO son: Tío Baltazar, Obrera CTM, Fracc. Versailles, Villas San Ángel, 20 de noviembre, Rincón de San Juan, IMSS y Rey Nayar, y con R MEDIO son: San Juan, Fracc. Aves del Paraíso y Estadios.

El zanjón C representa un R MEDIO. Las colonias de este zanjón con R ALTO son: 20 de noviembre y FOVISSSTE e IMSS y con R MEDIO son: Linda Vista, Rodeo de la Punta, La huerta Residencial, Emiliano Zapata, SPAUAN y Las Brisas.

El zanjón D representa un R ALTO. Las colonias de este zanjón con R ALTO son: Burócrata Estatal, Peñita, y Labores de Godínez, y con R MEDIO son: Caja de Agua, Cuauhtémoc, Jardines de La Cruz, Valle Dorado.

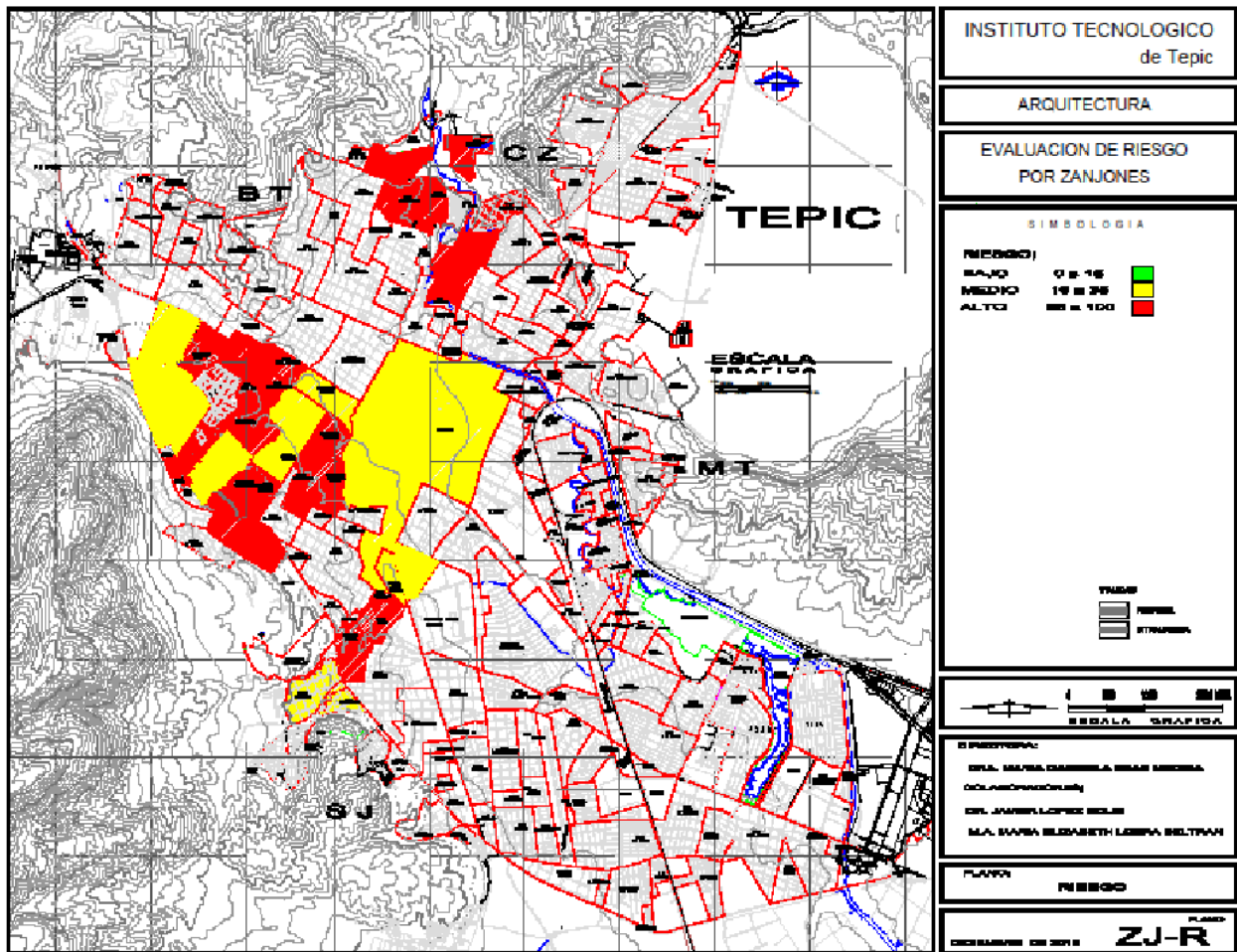
Los zanjonés E representan un R ALTO. Las colonias con R ALTO de los zanjonés E son: Santa Fe, Santa Cecilia, Francisco Villa, Santa Teresita (2da sección), Los pinos y Loma hermosa, y con R MEDIO es la colonia Amado Nervo.

Ninguno de los zanjonés presenta colonias con un R BAJO.

Los niveles más altos de R son en primer lugar las colonias: Loma hermosa de los zanjonés E con 43 puntos. El segundo lugar con 42 puntos lo ocupan las colonias Nueva Alemania del zanjón A y Rey Nayar del zanjón B, y en tercer lugar con 40 puntos las colonias: Obrera CTM y la colonia La Peñita del zanjón D.

En total se ven afectadas 41 colonias, con una población vulnerable de 6,427 habitantes, con una superficie afectada de 1'261,693.05 m<sup>2</sup> y con 2,234 viviendas habitadas (Ver figura 1).

**Figura 1.**  
*Evaluación de Riesgo por zanjones de Tepic.*



Fuente: Elaboración Propia.

### Conclusiones

Se cumplió el objetivo general de evaluar el R por zanjones en la ciudad de Tepic. Se concluye que en la ciudad de Tepic 41 colonias están ubicadas en zonas de R por zanjones, de las cuales 24 colonias están expuestas a un R alto y 17 colonias con un R medio.

Las colonias con mayor R son en primer lugar: Loma hermosa de los zanjones E y Nueva Alemania del zanjón A con un valor de 42.8, en segundo lugar, las colonias Rey Nayar del

zanjón B y Sta. Teresita (2da sección) de los zanjones E con una ponderación de 41.76, y en tercer lugar la colonia Obrera CTM con un valor de 41.23 del zanjón B.

Con esta información las autoridades reguladoras del ordenamiento urbano podrían realizar acciones para mitigar posibles desastres.

Determinar el nivel de R al que se encuentra expuesta una población debe ser prioridad para las autoridades de los diferentes niveles de gobierno, así como de las organizaciones civiles para posteriormente actuar en consecuencia y en beneficio de la población. Conocer, evaluar, diseñar, aplicar y reforzar las políticas de ordenamiento territorial para así mitigar y/o prevenir consecuencias desastrosas. Con esta perspectiva de mitigación de desastres se deberá evaluar la mayor cantidad de Rs Urbanos en cada uno de los centros de población, elaborar mapas o atlas de evaluaciones de R, realizar simulaciones de eventos catastróficos, reubicar asentamientos humanos ubicados en zonas de R, evitar asentamientos en zanjones, concientizar a la población en general sobre la importancia de la mitigación de desastres.

### Referencias

- Beas M., M. G. & López S. J. (2017). *Tepic en riesgo por la inestabilidad de sus laderas. Una evaluación del riesgo*. Académica Española.
- Beas M., M. G., López, J., Rentería, M. A., & Ramírez, J. M. (2020). Evaluación de la Vulnerabilidad de la población por asentamientos en zanjones de Tepic, Nayarit, México. *EDUCATECONCIENCIA*, 28(29), 316–331.  
<http://tecnocientifica.com.mx/educateconciencia/index.php/revistaeducate/article/view/366>
- Congreso de la Republica de México (1992,1 de diciembre), *Ley de Aguas Nacionales*. Diario Oficial de la Federación.  
[http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16\\_060120.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_060120.pdf)
- Congreso de la Republica de México (2021, 16 de agosto), *Sistema Nacional de Protección Civil*. Diario Oficial de la federación.  
[https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5626632&fecha=16/08/2021](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5626632&fecha=16/08/2021)
- Bohórquez, J. E. T., (2013). Evaluación de la vulnerabilidad social ante amenazas naturales en Manzanillo Colima. Un aporte de método. *Investigaciones Geográficas*, 81, 79-93.  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-46112013000200007](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112013000200007)
- Gómez Castro, C. H., Castiblanco Rey, D. J., & Sánchez-Silva, M. (2010). Aproximación integral a la evaluación y manejo de riesgos sobre la infraestructura urbana. *Revista de*

- Ingeniería*. 31, 84-96.  
<https://ojsrevistaing.uniandes.edu.co/ojs/index.php/revista/article/view/215>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2012). *Sistema para la Consulta de Información Censal por colonias, 2010*. <http://gaia.inegi.org.mx/scince2/vierwer.html>
- Juárez, G. M., Rojas, I. L. & Sánchez C, M. (2006), Niveles de riesgo social frente a desastres naturales en la Riviera Mexicana. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, 61,75-88. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-46112006000300006&script=sci\\_abstract](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-46112006000300006&script=sci_abstract)
- López S, J., Beas M. M. G., Herrera M. F. & Vázquez, J. H. (2020). Cuantificación de la vulnerabilidad en superficie, población y viviendas habitadas en zanjones de la ciudad de Tepic. *EDUCATECONCIENCIA*, 24(25), 135–147.  
<http://tecnocientifica.com.mx/educateconciencia/index.php/revistaeducate/article/view/52>
- Lowry, J. H., Miller, H. J., y Hepner, G. F. (1995). A GIS-based sensitivity analysis of community vulnerability to hazardous contaminants on the Mexico/US border. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 11 (61), 1347-1359.  
[https://www.asprs.org/wp-content/uploads/pers/1995journal/nov/1995\\_nov\\_1347-1359.pdf](https://www.asprs.org/wp-content/uploads/pers/1995journal/nov/1995_nov_1347-1359.pdf)
- Salgado, G., Bonola, I., (2012). Modelación numérica para el Análisis de deslizamientos y flujos de lodo y escombros en cuencas. *XXVI Reunión Nacional de Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica*.  
[https://www.smig.org.mx/admArticulos/eventos/1\\_Reunion\\_Cancun/2\\_XXVI\\_Reunion\\_Nacional/3\\_Modelacion\\_numerica\\_y\\_fisica/I2BOAI\\_1.pdf](https://www.smig.org.mx/admArticulos/eventos/1_Reunion_Cancun/2_XXVI_Reunion_Nacional/3_Modelacion_numerica_y_fisica/I2BOAI_1.pdf)
- Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano. (2013). *Programas Nacionales de Desarrollo Urbano y Vivienda 2013-1018*.  
[http://www.economia.unam.mx/cedrus/descargas/PNDUyV\\_PNDUV\\_Corregido.pdf](http://www.economia.unam.mx/cedrus/descargas/PNDUyV_PNDUV_Corregido.pdf)
- Schjetman, M., Calvillo, J., & Peniche, M. (2010). *Principios de diseño urbano y ambiental*. Árbol Editorial.
- Thomas, B. E. T. (2012). Evaluación de la vulnerabilidad social ante amenazas naturales en Manzanillo Colima. Un aporte de método, *Investigaciones Geográficas*, 81, 79-93.  
<http://www.investigacionesgeograficas.unam.mx/index.php/rig/article/view/36383>
- Toscana, A. A. (2011), Protección civil, población, vulnerabilidad y riesgo en Santiago Miltepec, Toluca. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, 74, 35-47.  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0188-46112011000100004&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0188-46112011000100004&lng=es&nrm=iso&tlng=es).