



# RIESGO SÍSMICO EN BARQUISIMETO. APRENDIZAJE DESDE LA CATÁSTROFE DE TURQUÍA

## SEISMIC RISK IN BARQUISIMETO. LEARNING FROM THE CATASTROPHE IN TURKEY

Eduardo, Chollett<sup>1</sup>

*Recibido 13/10/2023: Aprobado: 11/11/2023*

DOI: <https://doi.org/10.51372/gacetatecnica251.5>

### RESUMEN

El terremoto ocurrido en Turquía el 6 de febrero de 2023, si bien es lamentable por la magnitud de los daños humanos y materiales ocurridos, brinda una oportunidad para analizar el estado del arte de la construcción sismorresistente en ese país, así como las diferentes acciones de los organismos gubernamentales y sociales comprometidos con la aplicación de normativas, para mitigar los daños de estos terremotos. El estudio que aquí se presenta de las características de este evento y la experiencia vivida en esos momentos por ese país, permite evaluar y comparar por igual el estado del arte en sismorresistencia en el eje urbano de las ciudades Barquisimeto - Cabudare, ya sea en la organización gubernamental como social, con la finalidad de mejorar la capacidad de respuesta ante un evento sísmico.

**Palabras clave:** *terremoto de Turquía; vulnerabilidad sísmica; microzonificación sísmica de Barquisimeto*

---

<sup>1</sup>Eduardo, Chollett. Ingeniero Civil. Especialista en Gerencia de Construcción, cálculo estructural y patología de la construcción. Asesor del Centro de Ingenieros del Estado Lara. Barquisimeto, Venezuela, Correo: [eduardochollett@gmail.com](mailto:eduardochollett@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9471-317X>

## ABSTRACT

The earthquake that occurred in Turkey on February 6, 2023, although regrettable due to the magnitude of the human and material damage that occurred, provides an opportunity to analyze the state of the art of earthquake-resistant construction in that country, as well as the different actions of government and social organizations committed to the application of regulations to mitigate the damage of these earthquakes. The study presented here of the characteristics of this event and the experience lived at that time by that country, allows to evaluate and compare equally the state of the art in earthquake resistance in the urban axis of the cities Barquisimeto - Cabudare, either in the governmental and social organization, with the purpose of improving the capacity to respond to a seismic event.

**Keywords:** *Turkey earthquake; seismic vulnerability; seismic microzoning of Barquisimeto*

## 1. INTRODUCCIÓN

Dos grandes terremotos de magnitud Mw 7,7 y 7,6 sacudieron el sureste de Turquía el lunes 6 de febrero de 2023, causando estragos materiales y en la vida de miles de personas, así como en la frontera Siria. Ahora bien, porqué referenciar este evento aquí, simplemente para lograr advertir y llamar a la toma de conciencia de lo que pudiese ocurrir, en el eje Barquisimeto - Cabudare, Estado Lara, Venezuela. En virtud de este acontecimiento, y para efectos de este escrito, se hará un recuento de las características del evento mencionado y luego se procederá a realizar comparación exponiendo las similitudes entre los daños ocurridos debido a las deficiencias sismorresistentes de las edificaciones observadas, y lo que se pudieran presentar en la ciudad de Barquisimeto debido a la magnitud del sismo normativo esperado, brindando al final algunas recomendaciones a los entes gubernamentales responsables de la protección civil y las organizaciones civiles organizadas.

## 2. DESARROLLO

Es inevitable para introducirse en la temática, recalcar sobre el significado de “desastre natural”, traduciéndolo en pérdida de vidas humanas y materiales ocasionado por fenómenos naturales, llámense terremotos, tsunamis, inundaciones, deslizamiento de tierras, incendios y otros; pero en lo que atañe a lo aquí expuesto, se hará referencia únicamente a los terremotos, definidos estos como movimientos bruscos de la corteza terrestre, producidos por la fricción y rotura parcial (liberación de energía acumulada) de los bordes de las fallas tectónicas. Es bueno recordar que esta energía liberada, se mide internacionalmente utilizando la escala denominada Mw (Magnitud de Momento), introducida en el año 1979 por C. Hanks y Hiroo Kanamori [1], reemplazando la conocida escala Richter, la cual considera conceptualmente lo siguiente:

- Tamaño del área que se deslizó en el plano de la falla

- Cuánto fue el tamaño de deslizamiento en dicha falla
- Esfuerzo requerido para vencer la fricción que mantenía las rocas adheridas entre si a ambos lados de la falla

Su formulación matemática es la siguiente:

$$M_w = 2/3 [\text{Log}_{10} (M_o/M-m) - 9,10] = 2/3 [\text{Log}_{10} (M_o/\text{dina-cm}) - 16,10] \quad (1)$$

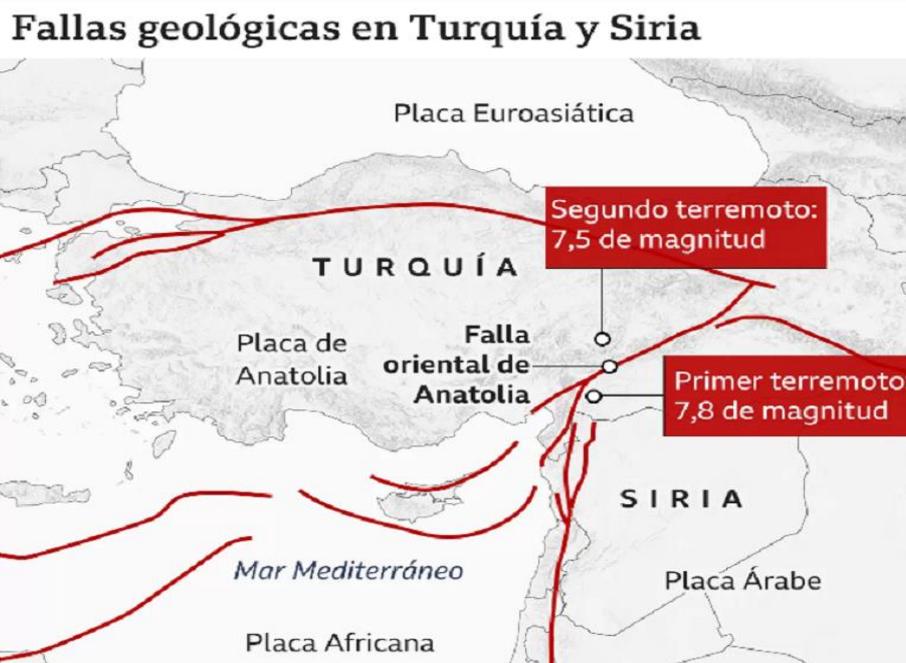
$M_o$  = Momento sísmico, mide energía (fuerza x desplazamiento)

$$M_o = M_r * A_r * \mu \quad (2)$$

$M_r$  = Modulo de rigidez de la roca.

$A_r$  = Área de ruptura de la roca a lo largo de la falla geológica donde ocurrió el evento [1]

Ahora bien, Turquía se encuentra limitada por la placa tectónica de Anatolia que hace contacto con la placa de Arabia es allí donde se acumuló gran cantidad de energía en la falla del Este en contacto con dichas placas. En la Figura 1 se muestra la ubicación de las fallas y las zonas donde se produjeron los terremotos.



**Figura 1.** Ubicación de las fallas tectónicas en Turquía. Fuente: [2]

En la Figura 2, se observa el mapa de amenaza sísmica de Turquía, donde la franja roja identifica las áreas de máximas amenazas y los sismos ocurridos se encontraban en dicha franja, por lo tanto, los eventos no tomaron por sorpresa a los ingenieros expertos en el área de la sismorresistencia de ese país, tanto es así, que, desde hace algunos años, se considera el segundo país con más alto riesgo sísmico después de Japón.



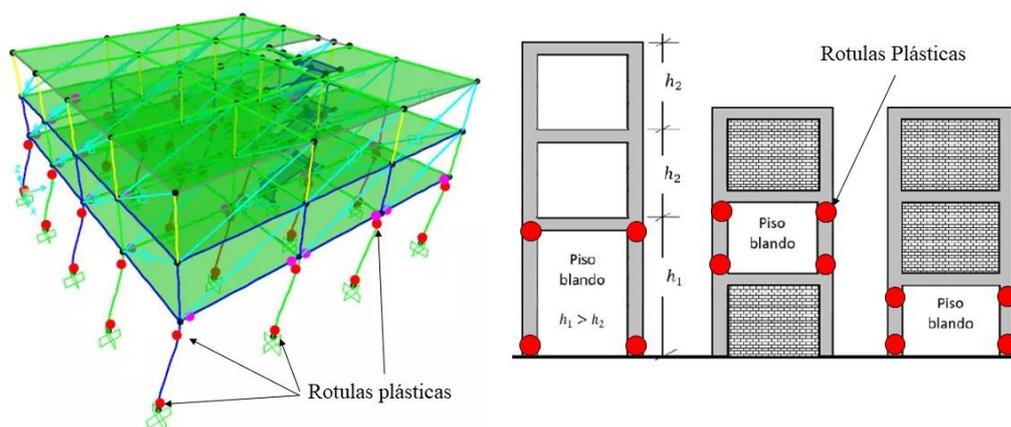
Haciendo un recuento de los eventos sísmicos ocurridos en la zona de Turquía se tiene (ver Tabla 1):

**Tabla 1.** *Histórico de eventos sísmicos ocurridos en Turquía.*

Año	Magnitud (Mw)	Detalle
1939	7,7	
1988	6,80	
1999	7,60	17 mil fallecidos, 112 mil viviendas destruidas y 400 mil gravemente dañadas
2023	7,8 y 7,5	Más de 50 mil fallecidos, más de 100.000 heridos. Más de 5.600 edificios colapsados y 80.000 severamente dañados. Líneas de vida (acueductos, cloacas, alcantarillado y sistema eléctrico) severamente dañadas

Cabe preguntarse entonces ¿Qué pasó con las Lecciones Aprendidas?

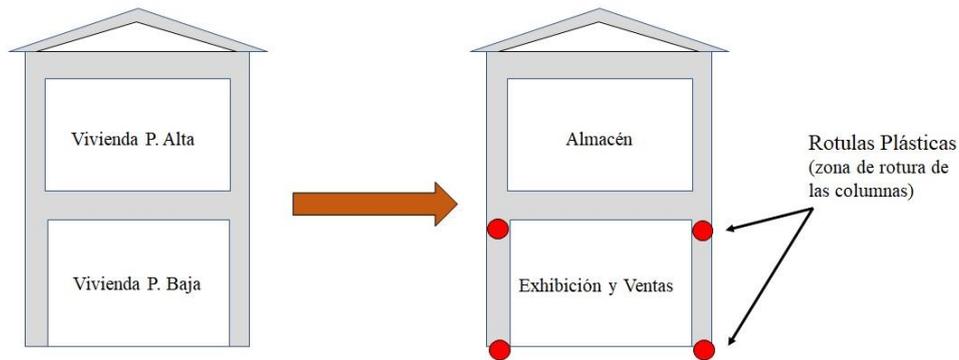
Ahora bien, en el sismo acaecido las pérdidas humanas y materiales son incontables, construcciones establecidas fallaron, pero aún más, las de carácter informal que suelen estar presentes entre las poblaciones de bajos recursos quienes no tienen acceso a la arquitectura o ingeniería que cumplan con la normativa vigente, y en Venezuela no se escapa de esta realidad. Otro detalle referente al sistema constructivo y observado en las edificaciones colapsadas, una falla típica estructural o irregularidad crítica y es la presencia de los llamados “pisos blandos”. En Venezuela es muy común encontrar esta configuración estructural y ocurre cuando existe una cantidad de tabiquerías confinadas en los pisos superiores, y en la planta baja libre, cabe destacar que las normas sismorresistentes en este país alerta y sugiere soluciones para estos casos [5], se puede observar la falla en la Figura 4.



**Figura 4.** *Falla estructural típica observada en muchas edificaciones. Piso blando. Fuente: intervenido por el autor de [6]*

Se evidencia también esta falla cuando una edificación ha sido construida con fines habitacionales, y luego se cambia el uso a comercial, se libera la planta baja de tabiquerías para obtener más espacio libre para exhibiciones, y la planta alta para almacén. Aquí el problema no es solamente de rigidez, sino de masas en la parte superior, produciéndose la

condición de piso blando (ver Figura 5). En general muchos cambios de uso no están acompañados de una adecuación estructural para evitar esta condición.



**Figura 5.** Falla estructural típica observadas edificaciones con el cambio de uso. Piso blando. Fuente: El autor

## 2.1. Diagnóstico Preliminar de las Causas de la Magnitud del Desastre

En ingeniería estructural, tres son los pilares para tener edificios seguros: su diseño, la construcción, y un mantenimiento y conservación adecuados; con el fallo de uno sólo de ellos, un edificio puede colapsar. Si bien Turquía tiene una buena normativa sismorresistente, cabe preguntarse ¿por qué tal magnitud del desastre? Según lo publicado por Deutsche Welle (DW) el *Incumplimiento de normativas de construcción y amnistías del Gobierno a edificios sin licencia explican las muertes masivas por los terremotos de hace una semana en Turquía, según el Colegio de Arquitectos e Ingenieros* [7]. Así mismo, el profesor David Alexander, experto en planificación y gestión de emergencias del University College de Londres declaró que, si bien la intensidad máxima de este terremoto fue violenta, no necesariamente fue tanto como para derribar edificios si estos estuviesen bien contruidos [8]. Las normas establecidas en 2018, se han aplicado de forma deficiente, de acuerdo al mismo profesor *el problema es que hay muy poca modernización de los edificios existentes, pero también hay muy poca aplicación de las normas de construcción en las nuevas construcciones.*

En síntesis, podría concluirse que las muy posibles causas y consecuencias del terremoto de Turquía, fueron las siguientes:

- Sismos de grandes magnitudes 7,8 Mw y 7,6 Mw; de 0,40g referida a la norma venezolana, en algunas zonas podría haber superado el normativo en dicho país
- Gran cantidad de edificaciones viejas e informales colapsaron, ya que fueron ejecutadas según códigos superados o sin ningún tipo de normativa
- Colapsaron algunas edificaciones esenciales, otras seriamente dañadas, pudiendo ser que no fueron reforzadas o adecuadas oportunamente
- Gran cantidad de pérdidas de vidas

- Más de cien mil millones de \$ en pérdidas en infraestructura
- Turquía posee una buena normativa sismorresistente vigente desde el terremoto de 1999, sin embargo, la implementación ha sido muy deficiente, según el Colegio de Ingenieros de Turquía [7].
- Poca vigilancia de la aplicación de la normativa, por partes de las autoridades competentes y la ciudadanía organizada
- Deficiencia en la gestión y calidad de la construcción
- Respuestas muy deficientes de Protección y Defensa Civil en la administración del desastre

## 2.2. Venezuela Sísmica vs. Terremoto Turquía

Es interesante preguntar: ¿Cuál sería la situación ante un evento de gran magnitud en Venezuela? ¿Cuál es el estado del arte existente? ¿Se podría tener un escenario similar a Turquía? FUNVISIS elaboró un mapa de zonificación sísmica [9] (ver Figura 6) donde se ubican zonas con la posible escala del sismo esperado, esta escala oscila entre 0 y 7, situándose Barquisimeto en zona 5 muy cercana a la falla de Boconó, con la posibilidad de un sismo de magnitud entre 6 y 6,5 Mw, y aceleración  $A_0$  aproximadamente de 0,27, pudiendo alcanzar en los taludes de la meseta de Barquisimeto un  $A_0$  de 0,34.

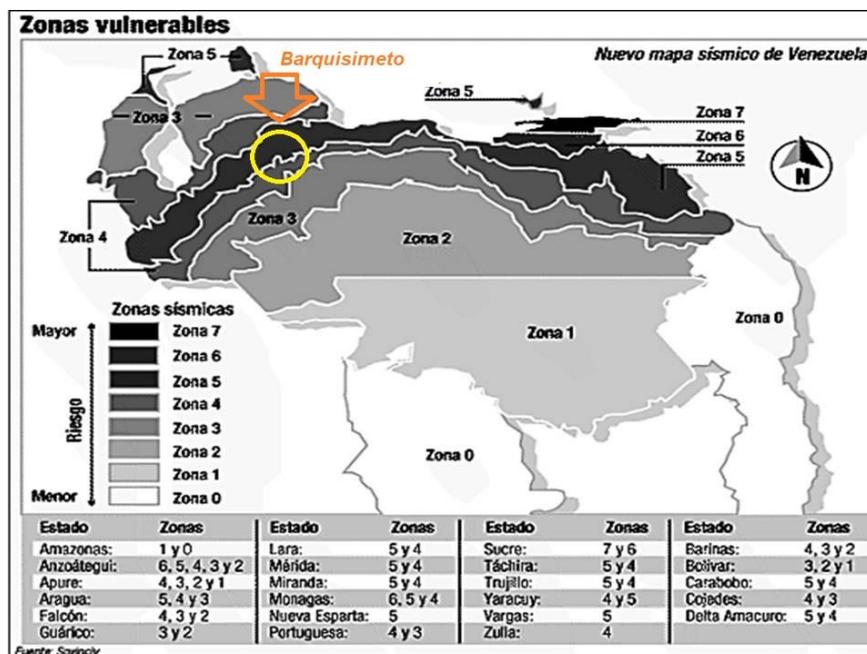


Figura 6. Nuevo mapa sísmico de Venezuela. Fuente: intervenido por el autor de [9]

Para minimizar el riesgo sísmico y desarrollar una política de prevención es requerido un estudio de microzonificación sísmica, el cual en Venezuela se cuenta con tres ciudades que los poseen, Mérida, Caracas y el eje Barquisimeto-Cabudare [10], pero sólo dos de ellas

tienen una ordenanza municipal que las hace de aplicación obligatoria, siendo estas Caracas y el eje Barquisimeto - Cabudare. La microzonificación sísmica consiste en establecer zonas de suelos con comportamiento similar durante un sismo, de manera que puedan definirse recomendaciones para el diseño y la construcción de edificaciones sismorresistentes, y cuya finalidad es reducir el riesgo sísmico de la ciudad.

Para Barquisimeto, se desarrolló el proyecto con la colaboración de la Gobernación del Estado Lara, Funvisis, Alcaldía de Barquisimeto, Decanato de Ingeniería Civil de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA), Centro de Ingenieros del Estado Lara, y con la participación de la Cámara de la Construcción del Estado Lara. Ya en el 2018 la Alcaldía de Barquisimeto aprobó la ordenanza para Construcciones Sismorresistentes del Municipio Iribarren, igualmente se hizo para la ciudad de Cabudare [11].

Los beneficios que aporta el estudio de microzonificación realizado son:

- Conociendo la traza de la falla de Boconó, se definen zonas donde no se debe construir y en cuales con condiciones especiales.
- Herramienta para ordenar el espacio urbano en función de los periodos del suelo y el de las edificaciones. Se busca evitar la resonancia en las estructuras
- Se consideran zonas de alto riesgo sísmico de la ciudad de Barquisimeto, donde no es conveniente construir
- Tiene carácter de ordenanza, por lo tanto, se obliga a los profesionales de la arquitectura e ingeniería acatarla. La Alcaldía está en la obligación de exigir su aplicación y, sancionar en caso de no aplicarse



**Figura 7.** Ubicación de trazas de la falla de Boconó. Fuente: intervenido por el autor desde Google Earth

Ahora bien, conocida la ubicación de las trazas de la falla de Boconó, la cual se indica en la Figura 7, se concluyó que a una distancia de 25 m a cada lado no deberá construirse, y se

establece una franja C al lado de cada una de ellas, donde FUNVISIS establecerá las condiciones constructivas debido a que existen deformaciones Cosísmicas (ver Figura 8).

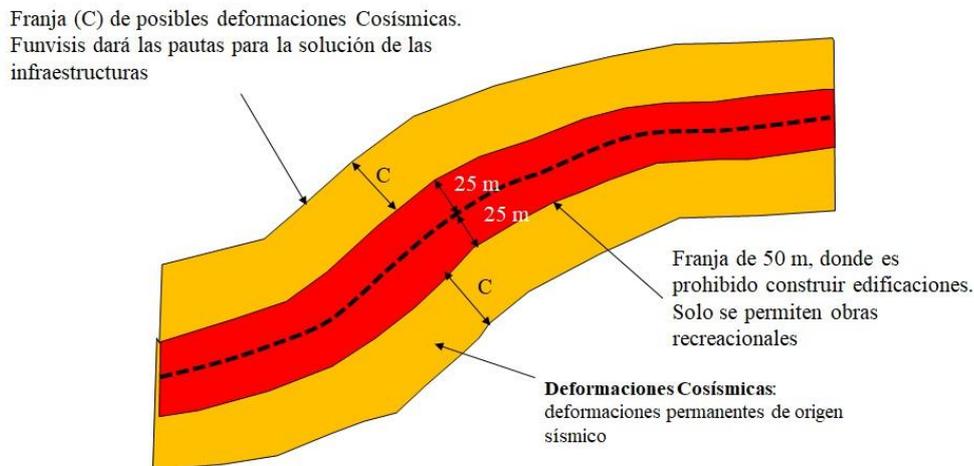


Figura 8. Distancias a la falla para una construcción segura. Fuente: el autor

Por otro lado, otro aporte del estudio de microzonificación realizado, es la conclusión sobre la amenaza de deslizamientos del talud sur de Barquisimeto, si bien era ya bien conocido por expertos en la materia es ahora que un organismo oficial lo certifica (ver Figura 9) [12].

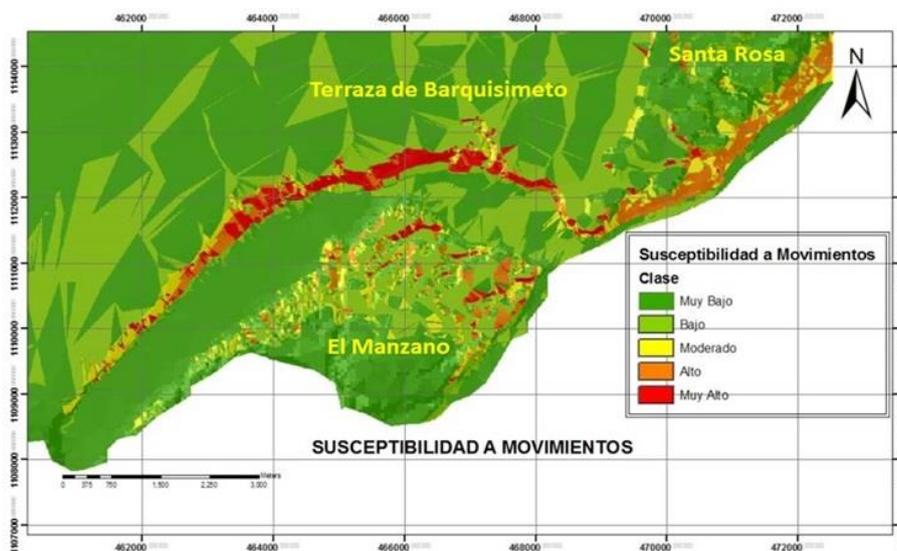


Figura 9. Mapa de susceptibilidad a movimientos del talud sur de la terraza de Barquisimeto. Fuente: [12]

Esta vulnerabilidad está asociada a la presencia del agua, sumideros, aguas de lluvia, drenajes pasan por el área descargándose en el río Turbio debilitando la zona, y en caso de un sismo se incrementa el riesgo de deslizamiento. Un caso ejemplo es el que se dio en la calle Poa-Poa, urbanización Pedregal en la zona este de Barquisimeto (ver Figura 10), o como el de la avenida Uruguay la cual desemboca en una importante red vial de la ciudad.



**Figura 10.** Deslizamiento en la calle Poa Poa al este de la ciudad de Barquisimeto. Fuente: <https://www.flickr.com/photos/bqto/2810606075>

De igual forma es importante hacer el siguiente comentario y propuesta a su vez, hoy día existe otra zona en la ciudad de Barquisimeto relevante a estudiar, y es el urbanismo denominado *La Ruezga* con su quebrada, dividiéndolo en Ruezga Norte y Sur, ubicadas al norte de la ciudad. Urbanismos asentados en suelos en proceso de consolidación, lo cual corresponde a riesgo geotécnico según FUNVISIS, razón por la cual las casas presentan fisuras, cloacas y acueductos que se rompen, y el pavimento vial se daña sistemáticamente, por lo que la deformación de los suelos en caso de un sismo será relevante. Estos suelos se encuentran ubicados aproximadamente 50 m al norte del eje de la quebrada y a 100 m al sur de ella, lo que se debería recomendar es no construir más viviendas en la zona, por los daños posibles a ocurrir (ver Figura 11).



**Figura 11.** Suelos en proceso de consolidación. Ruezga Norte y Sur de Barquisimeto. Fuente: *Intervenido por el autor desde Google Earth*

Hoy día este urbanismo es el centro geográfico de la ciudad, es decir, el centro de la ciudad es

[Revista Gaceta Técnica](#). Ensayo. 25(1), 78-92, enero-junio, 2024

ISSN: 2477-9539



una gran cloaca contaminante. Existiendo en el eje Barquisimeto - Cabudare universidades donde se dictan carreras de Arquitectura, e Ingeniería (diversas disciplinas), la Gobernación del Estado Lara como la Alcaldía de Iribarren, pudiéndose apoyar en ellas para desarrollar proyectos que modifique esta situación, y realcen la belleza de la ciudad haciéndola más vivible, humana y hermosa.

### 3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 3.1. Turquía y Realidad del Eje Barquisimeto - Cabudare

A continuación, se realiza una comparación donde se observan escenarios de lo ocurrido en Turquía y la realidad en Barquisimeto.

Escenarios	Turquía	Barquisimeto-Cabudare
Magnitud terremoto	7,00 Mw – 8,00 Mw	Se espera 6,00 Mw- 6,50 Mw
Existencias de Mapas de Amenazas	Si	Si
Existencia ordenanzas de Microzonificación Sísmica (Ley)	Si (Estambul + Ankara)	Si (solo dos ciudades la tienen en Venezuela. Caracas y área Metropolitana Barquisimeto-Cabudare)
Mapas de vulnerabilidad (Oficial)	Si (Estambul + Ankara)	Se han realizado algunos en la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (no oficiales)
Adecuaciones Estructurales a las Edificaciones Esenciales	Si (en Estambul existe un programa oficial de adecuación, que incluye el aislamiento sísmico en hospitales y otros)	No existe un programa oficial, aun cuando nuestra norma sismo resistente Funvisis 1756-2019 vigente [9], lo exige.
Adecuación de los sistemas Líneas de Vida	Se están realizando en Estambul- Ankara	No se están realizando
Población debidamente informada sobre daños por sismos	Poco + (a pesar de ser el segundo país después de Japón en riesgo sísmico del mundo)	Población muy poco informada
vigilancia Oficial sobre la aplicación de las Normativas	Poca a muy poca (Según Colegio de Ingenieros y Arquitectos)	Poca a muy poca
Conocimiento de las comunidades del impacto de la Microzonificación Sísmica	Poca +	Muy Poca

Sanciones penales a constructores por violar Ordenanzas Sismorresistentes	Después de los desastres	No se conocen casos de demolición
Calidad de la gestión de la construcción	Poca (ha mejorado en Estambul y Ankara)	Poca (variable generadora de patologías)
Certificación de la calidad de construcción	Poca trazabilidad	Poca trazabilidad (ausencia de manuales y dossier de calidad)
Infraestructura para atender el desastre	Poca, la están mejorando aceleradamente	Insuficiente (bomberos, hospitales, ambulatorios, otros)
<b>Aumento de la vulnerabilidad</b>		
Construcción informal (barriadas populares)	En aumento	En aumento
Cambios de usos en la construcción formal (sin adecuación estructural)	En aumento (viviendas a comercio)	En aumento (viviendas a comercio, hospitales / clínicas)
¿Calificación o certificación de empresas constructoras?	Solo para ciertas obras complejas de interés público o privado	Sólo para ciertas obras complejas de interés público o privado
Protección y Defensa Civil	Existe (desbordada por la magnitud del desastre)	Existe. (Plan poco divulgado) (Organización Nacional de Protección civil y administración de Desastres)

Ahora bien, ¿que se recomienda?:

- Es obligación del Estado venezolano a través de sus instituciones tales como: el Colegio de Ingenieros y de Arquitectos de Venezuela, Gobernaciones, Alcaldías y Protección Civil, ser vigilantes de la aplicación obligatoria de las normativas sismorresistentes existentes. El incumplimiento debería ser penalizado,
- En la Alcaldía de Iribarren donde se ubica la ciudad de Barquisimeto, se tiene una herramienta poderosa que es la Ordenanza para Edificaciones Sismorresistentes, la cual debería ser obligada a divulgarla y aplicarla. Es muy poco conocida por la población y los profesionales de la Arquitectura e Ingeniería.
- Elaborar un plan para adecuar estructuralmente las edificaciones esenciales, tales como: escuelas y liceos, Hospital Central, Edificio Nacional el cual es utilizado por más de 4000 personas/día. Es importante recalcar que en el Decanato de Ingeniería Civil de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, se tiene un repertorio de trabajos de

grado en la materia.

- La gestión de la construcción debe mejorar sustancialmente en el país, las obras tienen poca trazabilidad de la calidad, hay que mejorar si se quiere tener edificaciones sismorresistentes. El cambio de uso en general aumenta la vulnerabilidad estructural en las edificaciones y ciudades.
- Dar a conocer a la población de Barquisimeto y Cabudare el plan de contingencia existente en caso de un sismo importante, elaborado por Protección y Defensa Civil. Debemos colaborar en esta actividad, pero ellos tienen esa responsabilidad. El número de personas fallecidas es mucho más por falta de rescate y atención médica oportuna, que por los que perecen al momento del derrumbe de las edificaciones.
- Desde el punto de vista urbano, es necesario repensar la funcionalidad de la ciudad.

### **3.2. Acciones a Seguir por Parte de las Asociaciones Civiles Organizadas**

*Informar a la ciudadanía Larense:*

- Amenaza y riesgo sísmico Barquisimeto – Cabudare. Preparar a la ciudadanía
- Existencia y alcance de la Ordenanza para Edificaciones Sismorresistentes. Aplicación Obligatoria
- Existencia de la Ley de la Organización Nacional de Protección Civil y Administración de Desastres. Publicada en Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5557, Extraordinaria de fecha martes 13 de noviembre de 2001. Decreto Presidencial N° 1557 con fuerza de Ley del Sistema Nacional de Protección Civil y Administración de Desastres [13]

*Coadyuvar en:*

- La realización de un mapa de vulnerabilidad de la ciudad de Barquisimeto- Cabudare, involucrando la Gobernación, las Alcaldías, la UCLA, Colegio de Ingenieros del Estado Lara (CIEL), Cámara de la Construcción del Estado Lara y Protección Civil.
- Inclusión en la educación primaria el problema sísmico
- El nuevo reordenamiento urbano en función de la microzonificación sísmica

*Seguimiento de:*

- Lo expuesto en los puntos anteriores
- Adecuaciones de la Edificaciones Esenciales y Líneas de Vida

*Alertar:*

- Sobre las consecuencias de no realizar las actividades antes expuestas

*Denunciar de manera constructiva:*

- Irregularidades que pudiesen existir en la aplicación de la Ordenanza para Edificaciones Sismorresistentes

*Solicitar sanciones:*

- Ante el CIEL, de los Profesionales de la Ingeniería y Arquitectura, que violen las ordenanzas.
- Ante las Alcaldías por violaciones de las ordenanzas (Urbanas y Construcciones sismorresistente)

#### 4. FINANCIAMIENTO

Propio del autor.

#### 5. CONFLICTO DE INTERÉS

El autor declara no tener ningún conflicto de interés.

#### 6. REFERENCIAS

- [1] T. C. Hanks y H. Kanamori, "Moment magnitude scale" *Journal of Geophysical Research*, 84 (B5), 2348-2350, 1979
- [2] P. Rosas, "Las peligrosas fallas de Anatolia que convierten a Turquía en un hervidero de terremotos", *BBC News Mundo*, disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-64546258>, 2023
- [3] AFAD, "Türkiye Deprem Bölgeleri Haritas", disponible en: <http://www.sismo-lab.com/wp-content/uploads/2016/10/Ulubey-%C3%87eken-T%C3%BCrkiye-Deprem-Tehlike-Haritas%C4%B1-ve-%C4%B0nteraktif-Web-Uygulamas%C4%B1.pdf>
- [4] FUNVISIS, "Mapa de Zonificación Sísmica con Fines de Ingeniería", Norma COVENIN 1756-1:2001, disponible en [http://www.funvisis.gob.ve/old/archivos/mapas/norma1756\\_2001.png](http://www.funvisis.gob.ve/old/archivos/mapas/norma1756_2001.png), 2001
- [5] COVENIN, "Edificaciones Sismorresistentes. Norma COVENIN 1756:01", COVENIN, FONDONORMA y FUNVISIS. Caracas, Venezuela, 2001
- [6] S. Mota, "Comportamiento de Piso Blando y Propuesta de Reacondicionamiento Sísmico", disponible en: <https://www.inesa-tech.com/blog/comportamiento-piso-blando-y-reacondicionamiento-sismico/>, Inesa-tech, 2020
- [7] Deutsche Welle (DW), "Turquía: experto denuncia violación de normas constructivas", *Revista Gaceta Técnica. Ensayo*. 25(1), 78-92, enero-junio, 2024  
ISSN: 2477-9539

disponible en: <https://www.dw.com/es/arquitectos-e-ingenieros-en-turqu%C3%ADa-achacan-tragedia-de-sismos-a-violaci%C3%B3n-de-normas-de-construcci%C3%B3n/a-64682273>, 13/02/2023

- [8] BBC Londres, “Turkey earthquake: Why did so many buildings collapse?”, Disponible en: <https://www.bbc.com/news/64568826>, 9/02/2023
- [9] FUNVISIS, “Edificaciones Sismorresistentes, Parte 1: Requisitos” Funvisis- Covenin 1756-2019, Venezuela, 2001
- [10] FUNVISIS, “Proyecto de Microzonificación en Caracas y Barquisimeto”, disponible en: [http://www.funvisis.gob.ve/old/proy\\_mic\\_sismicacsbqto.php](http://www.funvisis.gob.ve/old/proy_mic_sismicacsbqto.php), 2019
- [11] M. Schmitz, C. Morales, J. J. Hernández, E. Chollett, L. Andrade, D. Avon, R. Méndez, D. Méndez, L. Rodríguez, R. Rojas, V. Rocabado, K. García, L. Durán y el grupo de trabajo de microzonificación sísmica Barquisimeto-Cabudare, “Resultados e implementación de la microzonificación sísmica de Barquisimeto y Cabudare”, Venezuela, Geominas, 48. 3-14, 2020
- [12] N. Timaure, J.J. Hernández, Rodríguez, L., Peligro sísmico de deslizamientos de laderas, Cap. 6.3 del informe Técnico Final, Vol. 2 Barquisimeto, Proyecto de microzonificación sísmica en las ciudades Caracas y Barquisimeto, FONACIT, 200400738, FUNVISIS FUN-035b, 2009
- [13] República Bolivariana de Venezuela “Ley de la Organización Nacional de Protección Civil y Administración de Desastres”, Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5557, Extraordinaria de fecha martes 13 de noviembre de 2001. Decreto Presidencial N° 1557 con fuerza de Ley del Sistema Nacional de Protección Civil y Administración de Desastre, 2001