Boletín de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat. ISSN 1317-6781
Caracas, Nº 72. Edición especial, octubre 2026: 398 – 423
https://n2t.net/ark:/42414/banih/722026/185

VARGAS, LA GUAIRA: DE LOS DESLAVES A LOS TERREMOTOS

Carlos GENATIOS[1]

"Cómo hacer para despertar de esta pesadilla"

"El paso de Vargas a La Guaira ha sido un desastre"

RESUMEN

Este artículo analiza dos desastres que han marcado el territorio de Vargas, hoy La Guaira: el evento hidrometeorológico de diciembre de 1999 y los terremotos del 24 de junio de 2026. Ambos revelan una fragilidad común: la ocupación de un territorio expuesto a amenazas naturales severas sin continuidad institucional suficiente en planificación, reducción de riesgos y mantenimiento de infraestructuras. Se revisa el desastre de 1999, originado por lluvias extremas sobre cuencas capaces de generar flujos torrenciales y transportar grandes volúmenes de sedimentos, así como la respuesta de la Autoridad Única de Área para el Estado Vargas (AUAEV), que formuló una estrategia integral de ordenamiento territorial, protección hidráulica, recuperación urbana y desarrollo económico. Se examina luego el impacto de los terremotos de 2026 y, en particular, el desempeño de edificaciones modernas de la Gran Misión Vivienda Venezuela, la OPPPE y el Urbanismo Hugo Chávez. Se plantea la necesidad de investigaciones forenses independientes que incluyan suelos, fundaciones, materiales, cálculos estructurales, ejecución, inspección y mantenimiento, tanto para comprender los mecanismos de falla como para establecer responsabilidades y extraer lecciones técnicas. Finalmente, se advierte que La Guaira continúa expuesta a lluvias intensas y flujos torrenciales, mientras numerosas obras de control de sedimentos se encuentran colmatadas o deterioradas. La recuperación y el desarrollo de la región deben recuperar la planificación territorial, actualizar la microzonificación sísmica y la protección hidráulica, y convertir la tragedia en conocimiento útil para reducir futuras pérdidas humanas.

ABSTRACT

Vargas, La Guaira: From Landslides to Earthquakes

This article examines two disasters that have marked the territory of Vargas, now La Guaira: the hydrometeorological event of December 1999 and the earthquakes of June 24, 2026. Both reveal a common vulnerability: the occupation of a territory exposed to severe natural hazards without sufficient institutional continuity in planning, risk reduction, and infrastructure maintenance. The article reviews the 1999 disaster, caused by extreme rainfall over watersheds capable of generating torrential flows and transporting large volumes of sediment, as well as the response of the Autoridad Única de Área para el Estado Vargas (AUAEV), which developed an integrated strategy for land-use planning, hydraulic protection, urban recovery, and economic development. It then examines the impact of the 2026 earthquakes, particularly the performance of modern buildings associated with the Gran Misión Vivienda Venezuela, the OPPPE, and the Urbanismo Hugo Chávez. The article argues for independent forensic investigations covering soils, foundations, materials, structural calculations, construction, inspection, and maintenance, both to understand failure mechanisms and to establish responsibilities and derive technical lessons. Finally, it warns that La Guaira remains exposed to intense rainfall and torrential flows while many sediment-control works are silted up or deteriorated. Recovery and development of the region should restore territorial planning, update seismic microzonation and hydraulic protection, and transform the tragedy into useful knowledge to reduce future loss of life.

Palabras clave: La Guaira; Vargas; riesgo de desastres; terremotos; flujos torrenciales; recuperación y desarrollo, planificación territorial.
Keywords: La Guaira; Vargas; disaster risk; earthquakes; torrential flows; recovery and development; territorial planning.

Introducción

El artículo examina tanto el desastre hidrometeorológico de diciembre de 1999, como los terremotos del 24 de junio de 2026 para identificar continuidades en la vulnerabilidad territorial e institucional de La Guaira. Su objetivo es relacionar las lecciones de la reconstrucción posterior a 1999 con las

[1] Ph.D. Individuo de Número de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat (ANIH), Sillón XXX. Profesor Titular (J), Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela; Director of Engineering, Technology & Design, Miami Dade College, EE. UU. Correo-e.: carlosgenatios@gmail.com

decisiones técnicas necesarias para una recuperación que reduzca el riesgo futuro.

1. Vargas: el territorio de Vargas y el desastre de diciembre de 1999

En el estado Vargas la mayor parte de sus habitantes se concentra en una franja costera muy estrecha, generalmente menor de dos kilómetros, situada entre la Cordillera de la Costa y el mar Caribe. La mayor parte de sus zonas planas donde se desarrollaron las principales poblaciones, vías e infraestructuras no son superficies geológicamente estables e independientes de las montañas, sino plataformas formadas durante largos períodos por la deposición de sedimentos provenientes de ríos, quebradas y antiguos deslaves. Por ello, los procesos ocurridos en 1999 no constituyen una anomalía irrepetible. El propio origen geológico de esas planicies demuestra que fenómenos semejantes han ocurrido antes y volverán a ocurrir, de modo que la ocupación urbana debe concebirse siempre en relación con esa amenaza (URBANI et al. 2000). Véase la Figura 1.



Figura 1. Territorio del estado Vargas.

El desastre de diciembre de 1999 se explica como la consecuencia de un proceso progresivo. Las lluvias continuas saturaron los suelos de las partes altas de las cuencas, redujeron la capacidad de sujeción de la capa vegetal y provocaron erosión, derrumbes y desprendimientos. Los materiales desprendidos fueron incorporándose a los cursos de agua, primero como sedimentos pequeños y luego como bloques de mayor tamaño. Al aumentar la proporción de sólidos, el flujo adquirió densidades muy elevadas, superiores en ciertos casos a 2 toneladas por metro cúbico, transformándose en flujos torrenciales o debris flows capaces de transportar y hacer flotar grandes rocas. En varias cuencas se desplazaron bloques de más de 10 o 20 toneladas, y existen indicios de rocas aún mayores. La combinación de agua, barro, troncos, sedimentos y rocas convirtió las quebradas en corrientes de enorme capacidad destructiva (SALCEDO 2000, JACOB y HUNGR 2005).

Los desprendimientos más severos se produjeron durante la noche del 15 y la madrugada del 16 de diciembre. Los sedimentos se depositaron en los cauces y en los conos de deyección, alcanzando en algunos lugares espesores superiores a ocho metros. La línea de costa se modificó de manera visible, surgieron nuevas superficies ganadas al mar y se alteraron antiguos cauces. Se estima que se depositaron más de 20 millones de metros cúbicos de sedimentos (equivalente a unas 6.000 piscinas olímpicas). En conjunto, el evento evidenció que las mismas superficies atractivas para el desarrollo urbano son precisamente las áreas donde se acumula históricamente el material transportado por las cuencas. El problema central, por tanto, no es impedir que la naturaleza produzca lluvias o flujos torrenciales, sino reducir la exposición y la vulnerabilidad de la población mediante planificación, obras de control y una adecuada cultura de prevención (GENATIOS, Lafuente, 2020; GRASES et al. 2000).

Vargas posee numerosos antecedentes de lluvias destructivas. Se citan eventos en La Guaira desde los siglos XVIII y XIX, además de episodios importantes en 1912, 1914, 1938, 1944, 1948 y 1951. Un evento similar ocurrió en El Limón, en Maracay, en 1987, provocado por lluvias intensas y desprendimientos en la Cordillera de la Costa. Posteriores al desastre de Vargas, pueden mencionarse varios eventos destructores, aunque de menor magnitud: el desastre del valle de Mocotíes (febrero de 2005 y agosto de 2021), y el de Tejerías (octubre de 2022), entre otros. Estas referencias históricas muestran que la amenaza es recurrente, aunque los episodios extremos tengan baja frecuencia. La memoria histórica, la investigación geológica y el registro instrumental deben utilizarse para orientar el uso del territorio y debe evitarse una falsa sensación de seguridad durante los períodos sin grandes catástrofes (LÓPEZ y PÉREZ-HERNÁNDEZ 2010a). Véase la Figura 2.

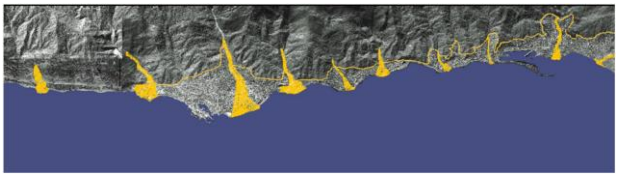


Figura 2. Cuencas afectadas en Vargas en diciembre de 1999.

1.1. Magnitud del evento, incertidumbre y criterios de diseño

Sobre las lluvias de diciembre 1999. El promedio anual de precipitación en la estación de Maiquetía durante las décadas anteriores era de aproximadamente 510 mm, mientras que en las zonas altas de la cordillera se estimaban valores cercanos a 1.000 mm. En diciembre de 1999 se registraron en Maiquetía aproximadamente 1.210 mm en quince días de lluvia y 911 mm durante los tres días finales más intensos, además de 72 mm en la hora más crítica. El suelo ya se encontraba húmedo por las precipitaciones de octubre y noviembre, por lo que la lluvia extrema de mediados de diciembre actuó sobre un terreno previamente saturado. Los riachuelos se convirtieron en ríos de gran caudal y pendientes pronunciadas, generando erosión, pérdida de vegetación, deslizamientos y flujos hiperconcentrados (GENATIOS, 2000; HIDALGO 2000, LÓPEZ y PÉREZ-HERNÁNDEZ 2010a). Entre los estudios técnicos de cuenca vinculados al desastre se encuentra el de la cuenca experimental de San José de Galipán (FLORES et al. 2010). Véase la Figura 3.

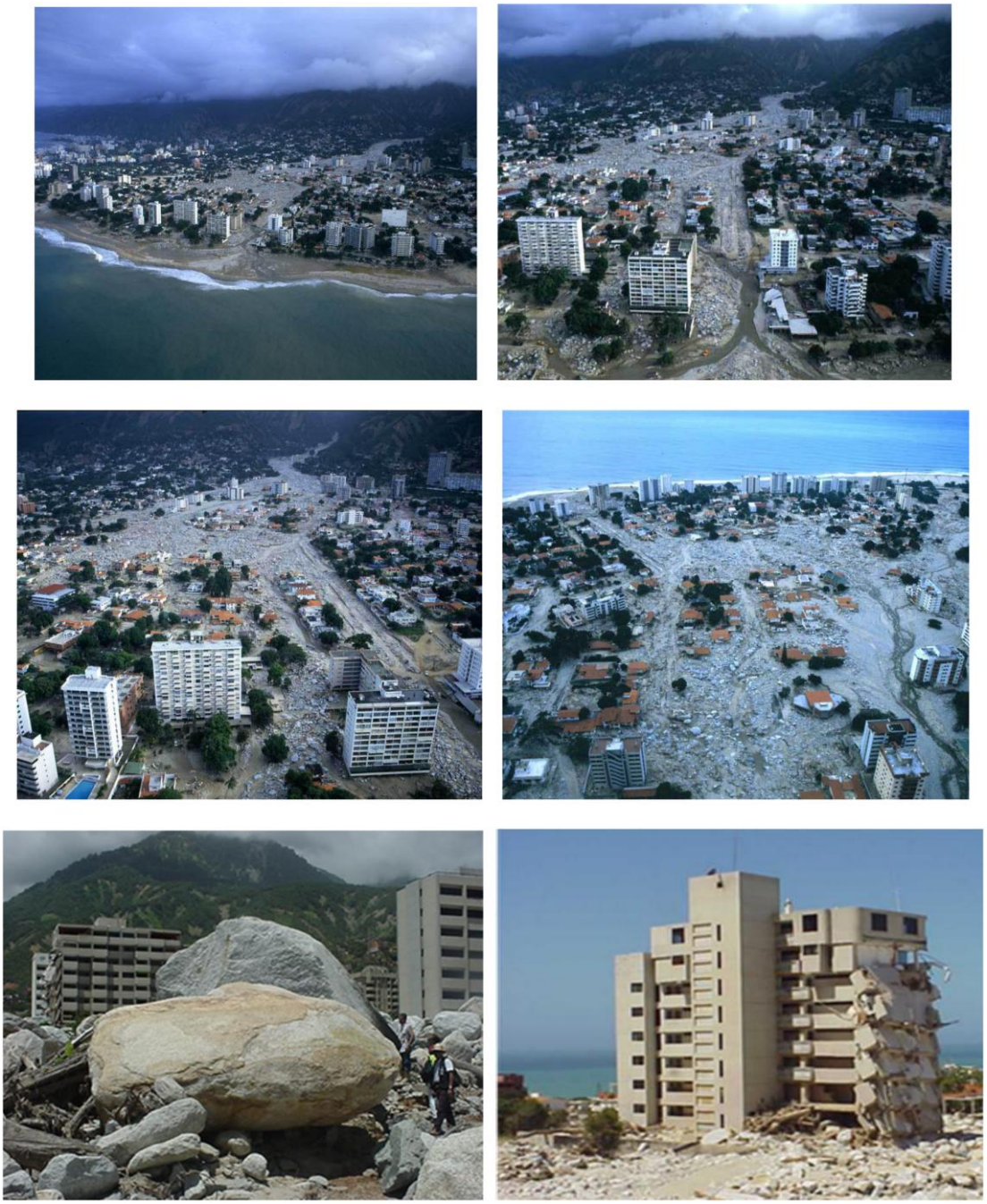


Figura 3. Impacto de las lluvias y deslaves en Vargas. Fuente: U.S. Geological Survey (USGS).

La red pluviométrica estaba casi totalmente desmantelada. En el momento de la tragedia sólo funcionaban pocas estaciones y no existía una red operativa suficiente en las partes altas de las cuencas, donde probablemente las precipitaciones fueron considerablemente mayores. Algunos estudios proponen aplicar factores de corrección a los datos de Maiquetía, mientras otros estiman precipitaciones máximas probables mucho más altas que las realmente registradas. En relación con las estimaciones de los períodos de retorno del evento, hay distintas opiniones; diversos especialistas lo ubicaron alrededor de 500 años, otros alrededor de 1.000 años y se menciona incluso una estimación de 5.000 años basada en evidencias geológicas (LÓPEZ y PÉREZ-HERNÁNDEZ 2010a, SINGER et al. 2010).

Uno de los esfuerzos realizados en el proceso de planificación para la recuperación fue el de orientar el diseño de las obras de control con un nivel de seguridad comparable al usado en la ingeniería sísmica. En estructuras ordinarias, la práctica sismorresistente considera un evento con período de retorno cercano a 475 años, equivalente a una probabilidad de excedencia del 10 % durante cincuenta años. Aunque la práctica hidráulica convencional suele trabajar con crecidas de 100 años, la AUAEV defendió para Vargas el uso de la crecida

de 500 años, tomando en cuenta la magnitud de las lluvias de 1999 y las incertidumbres de los registros (AUAEV 2001, GENATIOS y LAFUENTE 2020).

Existe evidencia de eventos prehistóricos y geológicos posiblemente mayores que el de 1999. Esto amplía la discusión desde Vargas hacia otras zonas venezolanas, especialmente los sectores urbanos al pie del Ávila en Caracas, desarrollados también sobre conos de deyección. La lección general es que la ingeniería debe reconocer el riesgo aun cuando la frecuencia de ocurrencia sea baja. La ausencia de eventos recientes no elimina la amenaza, ni representa un argumento para reducir las medidas de seguridad (SINGER et al. 2010).

1.2. Consecuencias humanas, urbanas y económicas

Las consecuencias inmediatas fueron de una escala extraordinaria. Aproximadamente 240.000 personas resultaron afectadas y unas 100.000 fueron evacuadas, dentro de una población estatal de alrededor de 350.000 habitantes. Se destruyeron unas 8.000 viviendas, equivalentes aproximadamente al 10 % del parque habitacional. Cinco hospitales y ambulatorios sufrieron daños, colapsaron sistemas de aguas blancas y servidas y se destruyó cerca del 85 % de la vialidad troncal. También resultaron afectados el puerto de La Guaira, el aeropuerto, instalaciones educativas y las actividades turísticas y recreativas que constituían una fuente fundamental de empleo (AUAEV, 2001; GENATIOS y LAFUENTE 2020; GRASES et al. 2000).

El puerto sufrió sedimentación, daños en áreas de almacenamiento y problemas derivados de materiales y productos químicos que quedaron fuera de control. El aeropuerto fue destinado a la atención de la emergencia, alterando su operación normal. La interrupción de estas infraestructuras tuvo consecuencias más allá del propio estado, porque el puerto y el aeropuerto cumplen funciones estratégicas para Caracas y para el país. En ese momento, una comisión del PNUD estimó los daños materiales inmediatos del orden de 5.000 millones de dólares, los cuales equivalen, a la fecha de hoy (año 2026) a unos 10.000 millones de dólares (GRASES et al. 2000). En cuanto a las víctimas, el número de personas fallecidas nunca pudo ser determinado; un estudio presentó un número de unas 1000 víctimas, mediante registros forenses, pero ese estudio no incluye a las personas desaparecidas; en general se acepta que el número de personas fallecidas pudo ser de alrededor de 5.000.

Más allá de las cifras, el desastre no fue solamente el producto de un fenómeno natural. La lluvia extrema fue el detonante, pero la magnitud de la destrucción dependió de la ocupación inadecuada de cauces y conos de deyección, de la vulnerabilidad social, de la falta de planificación, de la debilidad institucional y del insuficiente conocimiento del riesgo. Por eso, reconstruir no podía significar simplemente reponer viviendas, vías y servicios en los mismos lugares y con los mismos patrones previos. La tragedia debía convertirse en una oportunidad para modificar la relación entre territorio, ciudad, infraestructura y seguridad. Véanse las Figuras 4 y 5.



Figura 4. Carmen de Uria: cono aluvial.



Figura 5. Daños en Carmen de Uria.

1.3. Creación de la AUAEV y concepto de recuperación y desarrollo

Tras la emergencia inmediata, el 5 de enero de 2000 se creó la Autoridad Única de Área para el Estado Vargas, AUAEV, con fundamento en la legislación de ordenación del territorio. Su función principal era planificar la reconstrucción y el desarrollo urbano y la protección ambiental para la reducción de riesgos de desastres. La AUAEV no fue concebida como organismo ejecutor de obras, por lo que sus recursos estaban destinados a estudios, planificación y proyectos. Las labores de emergencia y ejecución inicial correspondían a ministerios, bajo la dirección del Ministerio de Desarrollo Social, y otros organismos nacionales (AUAEV 2001; GENATIOS 2000).

La AUAEV reunió comisiones técnicas con cerca de 200 profesionales. Se desarrollaron estudios climatológicos, hidrológicos y geológicos; análisis de cuencas y cambios geográficos; evaluación de la amenaza sísmica; estudios

económicos y sociales; proyectos de vialidad y desarrollo urbano; recuperación del casco histórico de La Guaira; integración del puerto; desarrollo del aeropuerto; proyectos de control de torrentes; estudios costeros y oceanográficos; y mecanismos para promover el desarrollo inmobiliario. Se realizaron numerosas reuniones con las comunidades afectadas. El esfuerzo de 2000 representó unas 220.000 horas de ingeniería. La reconstrucción se concebía como una acción multidisciplinaria, en la que la reducción del riesgo era inseparable del desarrollo económico, la calidad urbana y la protección ambiental (GENATIOS 2000, GENATIOS y LAFUENTE 2020).

La propuesta buscaba un litoral seguro, ambientalmente atractivo y capaz de recuperar su función residencial, comercial, turística y recreativa. La infraestructura de aguas blancas y servidas, el puerto, el aeropuerto, las vías, los espacios públicos y las obras hidráulicas debían funcionar como partes de un mismo sistema. Esta visión se oponía a una reconstrucción basada en intervenciones aisladas. El desastre abrió una oportunidad excepcional para corregir problemas históricos del litoral, recuperar espacios, ordenar la ocupación del territorio y elevar la calidad de vida de sus habitantes.

1.4. Planificación urbana, desarrollo económico y ordenamiento territorial

La planificación urbana se apoyó en instituciones académicas venezolanas, principalmente la Universidad Central de Venezuela, la Universidad Simón Bolívar y la Universidad Metropolitana, esta última con apoyo del departamento de diseño de la Universidad de Harvard. Nunca antes se había desarrollado en Venezuela un proyecto urbano de semejante escala e integración frente a un desastre y una emergencia que habían desplazado a una alta proporción de la población. La participación universitaria tenía una doble finalidad: garantizar la calidad técnica e independencia respecto de intereses económicos particulares, y difundir el conocimiento generado entre profesionales, estudiantes y comunidades. La reconstrucción debía combinar urbanismo, ingeniería, ambiente, economía, aspectos jurídicos y participación social (MARCANO 2000, GRAUER 2001; GONZÁLEZ L. et al. 2001).

Los criterios generales incluían minimizar el riesgo mediante estructuras de control de torrentes, canalizaciones y planes de emergencia; recuperar las vocaciones económicas tradicionales; reforzar el papel del puerto y el aeropuerto; recuperar el turismo e impulsar el turismo hacia El Caribe, las playas, clubes, hoteles y residencias vacacionales; proteger y revitalizar el casco histórico; crear una red vial estructurante; incorporar sistemas de transporte público; modernizar acueductos y cloacas; definir zonas inhabitables; promover vivienda y desarrollo inmobiliario bajo reglas claras; y proteger con espigones y escolleras los terrenos ganados al mar. El objetivo era aprovechar la nueva geografía creada por el desastre sin repetir la ocupación vulnerable del pasado.

La AUAEV dividió el estado en once unidades de ordenamiento territorial, cada una con funciones y proyectos específicos. Carayaca se vinculaba con actividades agrícolas, ambientales y recreacionales de baja densidad. Catia La Mar debía reforzar su función residencial y de servicios. Maiquetía se concebía como núcleo de servicios asociado al puerto y al aeropuerto. La unidad aeropuerto-puerto debía potenciar logística, negocios, turismo, vivienda y equipamientos de alcance regional. La Guaira debía recuperar su casco histórico y su relación con el puerto. Macuto-Camurí Chico mantendría funciones residenciales, turísticas y recreativas. Los Corales-Caraballeda-Tanaguarena se proyectaban como zona residencial y turística de alto potencial, pero con fuertes exigencias de protección hidráulica. Carmen de Uria, por su altísimo riesgo, debía destinarse principalmente a usos recreativos y no a vivienda permanente. Naiguatá-Camurí Grande debía aprovechar su vocación turística y universitaria. Care-Anare-Los Caracas y Osma-Chuspa se vinculaban con pesca, turismo, recreación y preservación ambiental (AUAEV 2001).

En el análisis socioeconómico se identificaron dos motores principales. Como componente exógeno destacan puerto y aeropuerto, capaces de generar efectos multiplicadores sobre Caracas, el resto del país y como foco de promoción del turismo nacional e internacional. Como componente endógeno se destaca el turismo, especialmente el turismo de playa, ecológico, recreacional y de negocios. La recuperación, por tanto, debía incluir hospedaje, balnearios, restaurantes, bulevares, parques temáticos, un acuario, marinas y capacitación de trabajadores y servicios. Esta estrategia pretendía que la reconstrucción no se limitara a restituir lo perdido, sino que impulsara una economía más diversificada y productiva.

La vialidad se concebía como elemento estructurante del desarrollo. El sistema propuesto integraba tres ejes: la Gran Soublette como corredor principal este-oeste con énfasis en transporte colectivo; el Boulevard del Mar como vía recreacional y peatonal vinculada a playas, comercio y ciclovías; y una vía específica de apoyo al puerto y al aeropuerto para separar el tránsito pesado del tránsito urbano y recreativo. Las simulaciones realizadas indicaban que una red estructurante tendría beneficios en movilidad, acceso a servicios y generación de empleo muy superiores a una simple restitución de la vialidad previa al desastre.(MARCANO y BARRIOS 2001).

1.5. Proyectos urbanos en las zonas de mayor afectación

Los proyectos para las áreas más golpeadas buscaban convertir las obras de protección en elementos de calidad urbana. En Macuto-El Cojo se propuso el concepto de Ciudad Balneario, recuperando el patrimonio histórico y recreacional, ampliando los canales, creando paseos paisajísticos, reorganizando el frente costero y aprovechando las tierras ganadas al mar para plazas, playas, pequeños comercios, edificaciones ligeras y de baja altura, y las zonas de suelos más estables, para posadas, hoteles y desarrollos residenciales de baja altura. La canalización no debía ser una barrera, sino un

eje de espacio público que integrara parques, paseos, barrios, equipamientos y el teleférico.

En Camurí Chico, debido al elevado riesgo hidráulico, se planteó principalmente un gran parque recreacional y balneario, con instalaciones ligeras, áreas deportivas, estacionamientos y paseos, reservando las zonas de menor riesgo para vivienda y turismo. En Los Corales, uno de los sectores más destruidos, la propuesta giraba alrededor del río San Julián. A ambos lados del canal se planteaba un parque público que funcionaría simultáneamente como franja de protección y como espacio recreativo. La idea era aumentar el valor urbano e inmobiliario sin ocupar la zona de mayor amenaza, complementando el proyecto con paseos costeros, marinas, comercios y programas de mejoramiento de asentamientos informales (GRAUER 2001).

Tanaguarena debía conservar su carácter residencial y turístico, pero reorganizarse alrededor de las canalizaciones de Cerro Grande y Quebrada Seca, dejando franjas de parque a ambos lados de los cauces. Carmen de Uria recibió un tratamiento radicalmente distinto. Su ocupación histórica había desviado el río y consolidado viviendas en una planicie recurrentemente inundable. El desastre de 1999 mostró la imposibilidad de mantener allí una ocupación residencial segura. La AUAEV propuso una rehabilitación ambiental mediante un parque recreacional, balnearios de río y mar y equipamientos ligeros.

Para la parroquia Naiguatá, la Universidad Simón Bolívar desarrolló propuestas específicas para El Tigrillo, el tramo costero hacia Naiguatá, el propio pueblo, Camurí Grande, Punta Care y Anare. Se combinaron mejoramiento de barrios, escuelas, ambulatorios, vivienda, paseos marítimos, balnearios, ciclovías, recuperación del núcleo universitario y obras de protección. En Camurí Grande, donde convergen cuencas de gran capacidad y donde instalaciones de la USB fueron destruidas en 1999, se proponía reubicar equipamientos importantes en zonas más altas y seguras. En todos estos casos, el principio común era adaptar la función urbana al nivel de amenaza y no intentar imponer el mismo patrón de ocupación en todo el litoral (GONZÁLEZ et al. 2001). Véase la Figura 6.

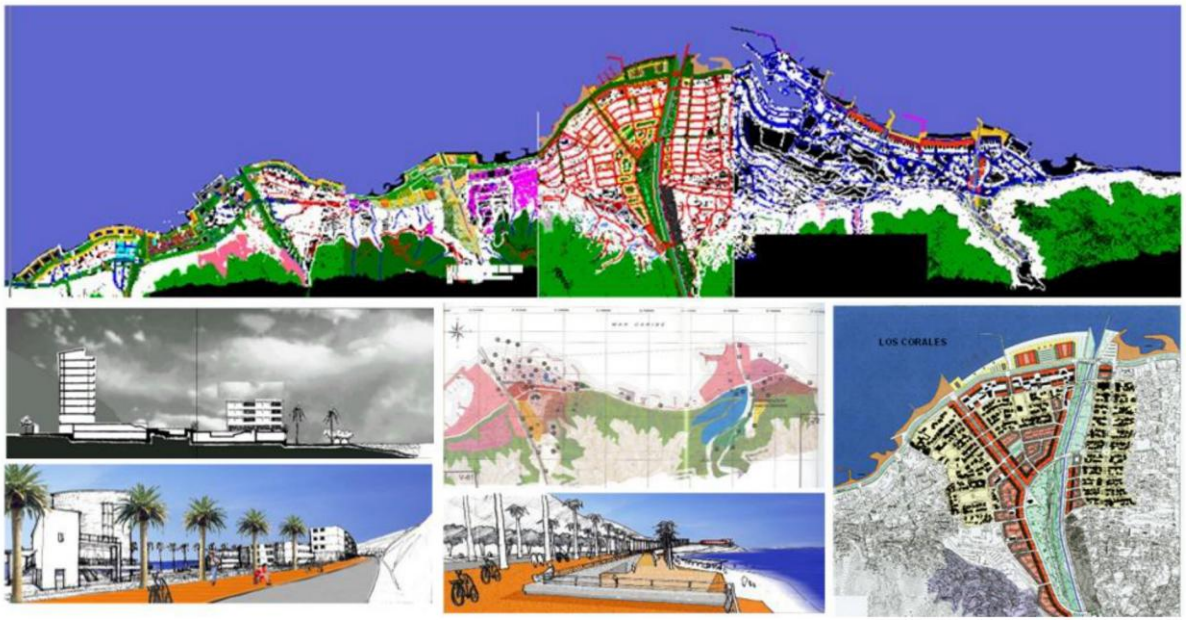


Figura 6. Planificación urbana de Vargas. Fuente: no indicada en el manuscrito original.

1.6. Protección hidráulica y manejo integrado del riesgo

La seguridad de Vargas requiere un sistema de protección hidráulica y no una colección de obras aisladas. Después de 1999, Venezuela contaba con buena formación en hidráulica y mecánica de fluidos, pero con experiencia limitada específicamente en flujos de barro de alta densidad. La AUAEV incorporó cooperación técnica de Japón, China, Austria, Francia, Italia, España, Noruega y Estados Unidos, combinando especialistas internacionales con profesores e ingenieros venezolanos. Se trabajó sobre 23 cuencas afectadas y se diseñaron presas abiertas, presas cerradas, canalizaciones, escolleras y otras estructuras. Se creó, con sede principal en el Instituto de Mecánica de los Fluidos de la UCV, un foco de desarrollo de conocimiento que permitiría que estudiantes y egresados pudieran conocer y diseñar este tipo de obras de control, incrementando de esa manera las capacidades para la reducción de riesgos de desastres y la creación de un centro nacional e internacional de estudio e investigación, articulado con una red de especialistas a nivel mundial (GENATIOS y LAFUENTE 2020).

El manejo integrado del riesgo combina medidas activas y pasivas. Las medidas pasivas reducen la vulnerabilidad

mediante planificación del territorio, mapas de amenaza, normas constructivas, educación, sistemas de alerta, refugios, organización comunitaria y planes de evacuación. Las medidas activas contienen la amenaza mediante reforestación, estabilización de taludes, drenajes, control de la erosión, represas y canalizaciones. Ninguna obra individual elimina el riesgo y la protección depende de cadenas funcionales de estructuras, mantenimiento continuo y una ocupación urbana compatible con la dinámica de las cuencas.

Las represas cerradas retienen sedimentos y estabilizan la pendiente, pero pierden capacidad cuando se colmatan. Las represas abiertas permiten el paso de materiales pequeños y moderados mientras retienen bloques de mayor potencial destructivo. Deben tener aberturas adecuadas, anclajes robustos, protección contra socavación y accesos para mantenimiento. En sistemas modernos se combinan estructuras rompedoras de flujo en las partes altas, destinadas a reducir energía y velocidad, con represas abiertas para detener grandes rocas y estructuras adicionales para estabilizar el cauce. Las canalizaciones, por su parte, deben conducir el flujo hacia el mar con trazados preferiblemente rectos o con pocas curvas, secciones suficientes, materiales capaces de resistir abrasión e impacto y mantenimiento permanente (SUÁREZ 1993, MARTÍNEZ 2000).

A fin de ilustrar un ejemplo adecuado de manejo del problema, la AUAEV emprendió la construcción de las obras de Guanape o Punta de Mulatos, proyectadas en concreto y ejecutadas por el Fondo de Transporte Urbano (FONTUR) siguiendo los proyectos y la coordinación de la AUAEV. La presa abierta mostró durante años un comportamiento satisfactorio y un efecto de autolimpieza, por el cual lluvias frecuentes removían progresivamente sedimentos acumulados en eventos mayores. Este caso demuestra la importancia de respetar la ingeniería conceptual, diseñar para las características reales del flujo y realizar mantenimiento sistemático. Véase la Figura 7

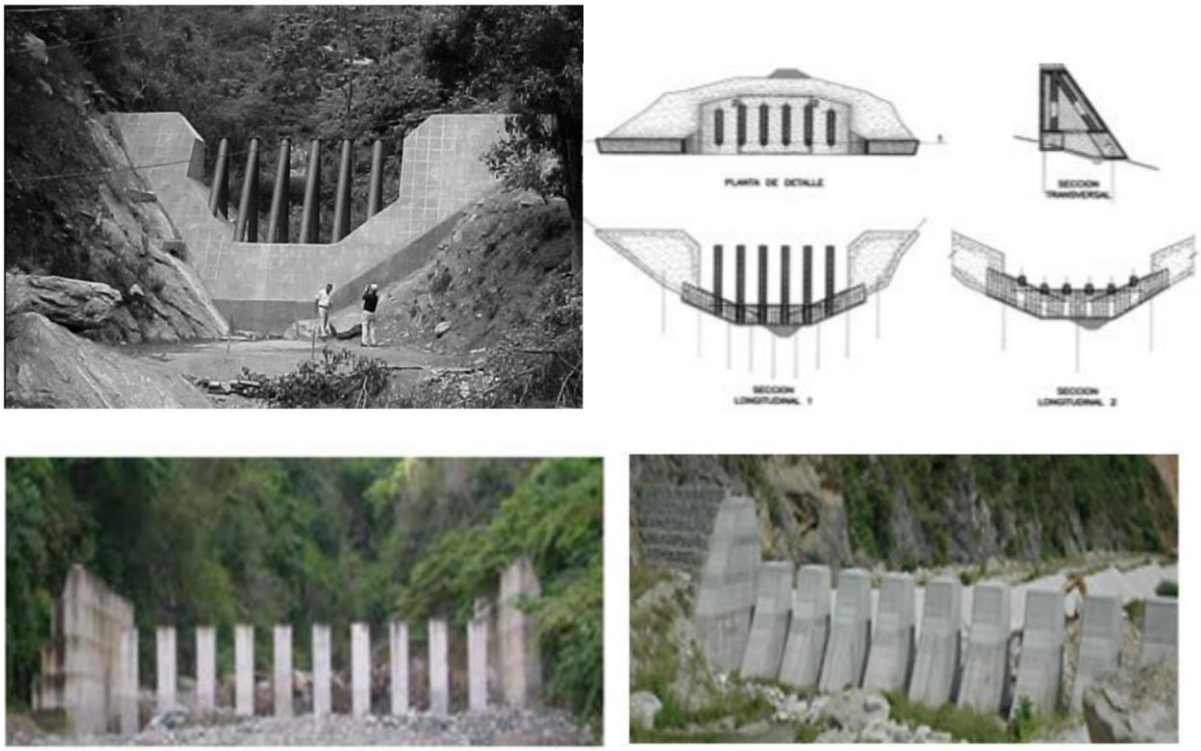


Figura 7. Represas de control de flujos torrenciales.

1.7. Corpovargas, modificación de proyectos y controversia técnica

La AUAEV era un organismo planificador y, una vez avanzados los proyectos, se creó Corpovargas mediante ley de junio de 2000 para ejecutar, financiar y coordinar la recuperación y el desarrollo. Sus objetivos incluían infraestructura hidráulica y marítima, vialidad, servicios públicos, operaciones urbanísticas, desarrollo social, promoción empresarial, atención de asentamientos en riesgo y estudios ambientales. En teoría, la nueva institución debía convertir en obras la planificación ya conceptualizada y mantener los criterios de seguridad definidos después de la tragedia (GENATIOS y LAFUENTE 2020).

Pero la ejecución de los proyectos se apartó progresivamente de esa misión. Después de cambios en la presidencia de Corpovargas y retrasos iniciales, en 2002 comenzó la construcción de varias obras de control. Una inspección realizada en 2003 por antiguos proyectistas de la AUAEV

detectó modificaciones importantes: presas originalmente concebidas en concreto fueron sustituidas por gaviones, se observaron empotramientos insuficientes, cambios de alineamiento y abandono completo de criterios de desarrollo urbano. Estas modificaciones redujeron la seguridad prevista y se realizaron sin la aprobación de varios de los especialistas responsables de los proyectos iniciales (GENATIOS 2003c).

La controversia más importante se refiere a las presas abiertas de gaviones. Los flujos de 1999 alcanzaron densidades superiores a 2 toneladas por metro cúbico y transportaron rocas de gran tamaño. En esas condiciones, una estructura formada por gaviones (cuya densidad aproximada es de 1,7 toneladas por metro cúbico y cuya constitución incluye espacios entre las piedras que los hacen permeables) puede experimentar flotación de sus componentes, rotura de las mallas, desplazamiento por impacto y deterioro acelerado. Además, se identificaron errores en muchas de las obras, como presas con secuencias de aberturas inadecuadas, problemas de cimentación y asentamiento, canales con cotas o alineamientos problemáticos, puentes con altura insuficiente, falta de continuidad hasta el mar y empotramientos laterales débiles (GENATIOS 2003b, GENATIOS 2003c).

Corpovargas justificó algunos cambios alegando el elevado costo de las canalizaciones y de las expropiaciones necesarias. En el informe titulado "Documento de justificación de modificaciones efectuadas por Corpovargas a los proyectos de Control de Torrentes" dice textualmente: "las canalizaciones propuestas implican aproximadamente 70% de la inversión estimada en cada una de las cuencas a proteger, cuyo funcionamiento será por un período de no más de 60 días al año, lo cual no se justifica considerando la relación beneficio-costo". Luego menciona: "Otro de los inconvenientes de algunos proyectos realizados se refiere a los lineamientos de las canalizaciones, las cuales involucran una cantidad importante de expropiaciones y demoliciones de viviendas, vialidades y otras estructuras existentes, lo que implica una importante erogación para estos rubros, además de lo costoso de la obra" (CORPOVARGAS 2002).

Comentarios de esta naturaleza dejan ver el bajo nivel técnico de Corpovargas y lo inadecuado de su acción para la reducción de riesgos de desastres. Ese criterio es absurdo y alejado de los principios más elementales de la reducción de riesgos de desastres. Una infraestructura de protección puede utilizarse sólo durante períodos cortos o durante eventos excepcionales, pero su valor no depende del número de días de funcionamiento, sino de los riesgos que esa infraestructura reduce. Del mismo modo que una estructura sismorresistente se diseña para un terremoto que puede durar segundos y quizá no ocurra durante su vida útil, una presa o canal de protección se construye para impedir la pérdida masiva de vidas y bienes durante una crecida extrema. Por esa razón, el costo de expropiar o reordenar áreas ocupadas no puede analizarse aisladamente del costo humano y económico de otro desastre (GENATIOS 2003a).

1.8. Rechazo internacional a los gaviones y lluvias de 2005

Las críticas desembocaron en un Foro Internacional sobre Manejo de Cuencas Torrenciales realizado en diciembre de 2003. Las delegaciones extranjeras mostraron reservas claras frente al uso de gaviones en presas abiertas sometidas a impactos y abrasión. Los especialistas japoneses recomendaron no construir nuevas obras semejantes. La delegación austríaca señaló que los gaviones podían ser útiles en obras menores, pero no eran recomendables cuando existían choques, arrastre de sedimentos y abrasión, y sugirió protegerlos con concreto. La misión italiana consideró más adecuada la solución de concreto armado. La misión española propuso soluciones mixtas y protección con hormigón en zonas expuestas. Estas opiniones confirmaron las advertencias formuladas por el presidente de la AUAEV (autor del presente artículo) (CORPOVARGAS 2003, GENATIOS y LAFUENTE 2020).

En febrero de 2005 ocurrieron lluvias del orden de aproximadamente un tercio de las ocurridas en 1999. Estas lluvias permitieron observar el comportamiento de varias obras, aun cuando las magnitudes fueron inferiores a las de las lluvias de 1999. En Macuto se acumularon unos 432 mm de lluvias y en Caraballeda unos 382 mm, frente a más de 1.200 mm en quince días en 1999 y 911 mm en los tres días más intensos. Además, en 2005 no existió el largo período de lluvias previas que había saturado los suelos en 1999. Por ello, el hecho de que una estructura sobreviviera a 2005 no podía considerarse demostración suficiente de que resistiría un evento similar al de 1999 o una precipitación máxima probable aún mayor (LÓPEZ et al. 2010d, GENATIOS y LAFUENTE 2020).

A pesar de la menor severidad, se observaron daños. Dos presas de gaviones resultaron destruidas, hubo roturas de mallas y deterioros en Macuto y Galipán; las presas de Anare sufrieron destrucción; una estructura en Camurí Chico presentó socavación lateral y en El Cojo persistieron problemas de descarga y obstrucción. En Camurí Grande, troncos acumulados bajo un puente de poca altura actuaron como una barrera, elevaron el nivel del río e inundaron viviendas del INAVI. En contraste, las obras de Guanape retuvieron sedimentos adecuadamente. El episodio de 2005 es una confirmación de que las deficiencias señaladas en 2003 no eran meramente teóricas y de que la población continuaba expuesta (LÓPEZ et al. 2010d, GENATIOS y LAFUENTE 2020). Véanse las Figuras 8 y 9.



Figura 8. Estructura de gaviones de Anare construida por Corpovargas colapsada por lluvias de 2005.



Figura 9. Daños de estructuras de gaviones construidos por Corpovargas.

1.9. Evaluación en 2019, veinte años después

Al revisar la situación en 2019, veinte años después de la tragedia, se pudo verificar claramente que la realidad del estado se apartó de la visión de reconstrucción concebida por la AUAEV en 2000 y 2001. La recuperación urbana fue muy limitada, y, en gran medida, dependió de los esfuerzos individuales de habitantes, comerciantes y empresarios, sin que estuviera enmarcada en el plan de desarrollo territorial previamente preparado por la AUAEV. Muchos espacios que habían quedado disponibles para proyectos de transformación urbana fueron nuevamente ocupados de manera improvisada. Persistieron viviendas informales cerca de los cauces y se desarrollaron nuevas edificaciones sin una integración adecuada con servicios, paisaje, movilidad y reducción del riesgo (GENATIOS y LAFUENTE 2020).

La vialidad construida entre Camurí Chico y Tanaguarena es presentada como ejemplo de esa divergencia. Se construyó una vialidad que, al inaugurarla, la denominaron "autopista", lo cual significa que permite la circulación a altas velocidades. Esto contrasta con el Boulevard del Mar y la red estructurante propuesta originalmente, que pretendían integrar movilidad, recreación, paisaje, comercio y transporte público. Dadas las características de la vialidad y el peligro que representaba para la población poder acercarse al frente marino y a los balnearios, fue denominada popularmente " la guillotina". También se critica la construcción de conjuntos habitacionales y otras intervenciones que, ocuparon terrenos estratégicos, interrumpieron relaciones visuales entre montaña y mar o no estuvieron acompañadas por los servicios necesarios.

A los veinte años de ocurrido el desastre de 1999, el balance de la evaluación de la calidad y condición de las obras es mixto, en materia de protección hidráulica. Se construyeron decenas de presas y cerca de treinta kilómetros de canalizaciones, pero una proporción importante de las presas es de gaviones, con el incremento del riesgo que esto representa. Algunas obras funcionaban adecuadamente, mientras otras estaban inconclusas, deterioradas, colmatadas o necesitaban reconstrucción. Se encontraron problemas en Piedra Azul, Osorio, Cariaco, Punta de Mulatos, Macuto, Tacagua, El Cojo,

Camurí Chico, Los Corales y Cerro Grande. En varios casos los canales no llegaban correctamente al mar, presentaban obstrucciones, curvas pronunciadas, tuberías que atravesaban la sección o falta de mantenimiento. En Camurí Grande persistía el problema del puente que podía retener troncos y elevar el nivel aguas arriba. Naiguatá aparece como un caso más favorable, con una canalización concluida que contribuye a proteger a la población (LÓPEZ et al. 2010c, GENATIOS y LAFUENTE 2020).

El deterioro y la colmatación son especialmente preocupantes porque las estructuras de retención pierden capacidad si no se remueven sedimentos y vegetación. Una obra correctamente diseñada puede dejar de cumplir su función si no existe una política sostenida de inspección y mantenimiento. La reducción del riesgo no es un proyecto con fecha final. Las cuencas continúan produciendo sedimentos y la ciudad continúa transformándose, de modo que el control debe ser permanente y adaptativo.

1.10. Lecciones de Vargas.

La conclusión general es que la mayor falla de la reconstrucción fue abandonar la visión integral de desarrollo urbano y protección ambiental que se había formulado después de 1999. Al no ejecutarse de manera coherente los planes urbanos, la población reconstruyó en gran medida por su cuenta y se reprodujeron patrones de ocupación anárquica, edificaciones de baja calidad y asentamientos en zonas de alto riesgo. El problema no es solamente estético o urbano. Volver a ocupar áreas junto a los cauces significa restablecer la vulnerabilidad que convirtió un fenómeno natural en una catástrofe humana.

Muchas obras de protección quedaron incompletas o fueron construidas con criterios insuficientes. Varias presas de gaviones presentan deficiencias de anclaje, daños en las mallas o colmatación; algunas canalizaciones no fueron concluidas y otras carecen de mantenimiento. El sistema de recolección y disposición de aguas servidas nunca fue completado. La reconstrucción física y la seguridad ambiental permanecen inconclusas.

Luego de evaluar la situación de las obras en 2019, produjimos recomendaciones que siguen en pie el día de hoy. Es necesario unificar los criterios de amenaza utilizados en el diseño de las obras hidráulicas y adoptar para Vargas una crecida de 500 años como referencia, en analogía con los criterios de seguridad de la ingeniería sísmica. Es necesario revisar las obras existentes, completar las inconclusas, reparar los errores y demoler y reconstruir aquellas cuya concepción no garantice un funcionamiento seguro. A esto debe sumarse la construcción continua de pequeñas obras en las partes altas de las cuencas, la reforestación, el control de la erosión, la vigilancia de los cauces y el mantenimiento sistemático (GENATIOS y LAFUENTE 2020).

De este análisis se desprende una lección institucional y cultural. La prevención de desastres requiere continuidad, memoria, ciencia, capacidad técnica y participación ciudadana. No basta con reaccionar después de una tragedia ni con construir obras visibles. Es necesario mantener redes de medición, producir conocimiento, planificar el territorio, educar a la población, preservar los cauces, controlar la ocupación de zonas peligrosas y sostener durante décadas las estructuras de protección. Vargas es presentado como un caso emblemático de cómo una catástrofe puede abrir una oportunidad para reconstruir mejor, pero también de cómo esa oportunidad puede perderse cuando la planificación técnica se fragmenta, la memoria del riesgo se debilita y las instituciones abandonan los criterios de seguridad que deberían orientar el desarrollo (LAFUENTE y GENATIOS 2003).

2. La Guaira:

El 14 de junio de 2019 se promulgó en Gaceta Oficial la reforma que sustituyó el nombre de Estado Vargas por Estado La Guaira. Este cambio marca un punto de inflexión más en la vida de los varguenses, en el camino hacia el deterioro de su calidad de vida (CONSEJO LEGISLATIVO DEL ESTADO VARGAS 2019).

2.1. El evento sísmico del 24 de junio

El 24 de junio de 2026 Venezuela sufrió uno de los desastres naturales más graves de su historia. A las 6:04 de la tarde, hora local, se produjo un terremoto de magnitud Mw 7,2, seguido apenas unos 39 segundos después por otro de Mw 7,5. El Servicio Geológico de Estados Unidos, USGS, clasificó ambos eventos con una alerta PAGER roja y registró intensidades que alcanzaron aproximadamente el nivel IX de la escala de Mercalli, correspondiente a una sacudida violenta. Los terremotos fueron además relativamente superficiales, aproximadamente entre 10 y 20 kilómetros de profundidad según los distintos modelos, lo que incrementó considerablemente su capacidad destructiva. Las zonas más afectadas se encuentran localizadas muy cerca de la falla (USGS 2026a). Véase la Figura 10.

No se trató simplemente de un terremoto seguido de una réplica ordinaria. Los estudios sismológicos posteriores han descrito el fenómeno como un doblete sísmico, es decir, dos rupturas de magnitudes comparables ocurridas casi simultáneamente. Los análisis relacionan la secuencia con el complejo sistema de fallas que atraviesa el norte de Venezuela, particularmente la interacción entre las fallas de Boconó y San Sebastián. La ruptura se propagó hacia el este a lo largo de la región centro-norte, por unos 250 km, lo que contribuye a explicar por qué los daños más graves no se concentraron únicamente cerca del punto inicial de ruptura, sino que alcanzaron zonas densamente urbanizadas de la costa y del área metropolitana de Caracas. Inicialmente el USGS localizó los dos epicentros en las cercanías de San Felipe. Posteriormente se determinó que el foco de lo que se consideró como el segundo terremoto estuvo en el litoral central (EERI 2026, USGS 2026a).

Los movimientos fueron sentidos en una extensa franja del país. Los estados más afectados fueron La Guaira, Distrito Capital, Miranda, Aragua, Carabobo, Falcón y Yaracuy, aunque el temblor se percibió en otras regiones. El PNUD estimó inicialmente que unos 8,6 millones de personas estuvieron expuestas a una sacudida superior a moderada, mientras que aproximadamente 2,1 millones experimentaron niveles severos de movimiento sísmico. Cerca de 1,7 millones de estructuras se encontraban dentro de las áreas afectadas (EERI 2026).

La Guaira resultó especialmente castigada. Catia La Mar, Caraballeda y otros sectores del litoral sufrieron colapsos de edificios residenciales, hoteles, comercios y estructuras públicas. Caracas también registró daños significativos, particularmente en edificaciones vulnerables y sectores donde las condiciones geológicas locales amplificaron el movimiento.

La Red Sismológica Nacional de Venezuela experimentó un importante proceso de ampliación y modernización entre 2000 y 2002, que mejoró su cobertura y capacidad de caracterización de la sismicidad (PALMA et al. 2010), pero a partir de 2009 comenzó a sufrir un abandono y deterioro que condujeron a la situación actual. Para 2026, su capacidad operativa se había reducido severamente; The Washington Post reportó, citando al geólogo Michael Schmitz, que solo cinco de las 35 estaciones que FUNVISIS operaba en 2000 continuaban funcionando (CARPIO 2026). Esta pérdida de cobertura limita la disponibilidad de registros instrumentales locales para caracterizar con precisión la demanda sísmica. A ello se suma que las zonas más afectadas se encontraban muy próximas a la falla y sometidas a efectos de campo cercano, condiciones que deben ser incorporadas explícitamente en los estudios posteriores del evento. El deterioro de la red sismológica impide un reconocimiento profundo de los terremotos, y apunta a la necesidad de recuperar sus capacidades ante los riesgos sísmicos de las regiones de Oriente y los Andes venezolanos.

En el presente boletín de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat (ANIH), se incluirán artículos técnicos que ahondarán en los estudios de los terremotos, su origen y sus consecuencias, por lo que abordaremos solamente algunos de los temas relativos a las consecuencias.



Figura 10. Terremoto en La Guaira. Fuente: U.S. Marine Corps.

2.2. Situación al 24 de agosto de 2026

La magnitud de la pérdida humana ha ido revelándose progresivamente a medida que avanzan las operaciones de búsqueda y remoción de escombros. Las cifras iniciales aumentaron durante semanas porque numerosos cuerpos permanecían atrapados bajo estructuras colapsadas.

Según el balance oficial más reciente publicado el 24 de agosto, 6.509 personas han fallecido. Las autoridades reportan 6.462 personas rescatadas con vida; más de 600.000 toneladas de escombros han sido retiradas y todavía queda una proporción importante del trabajo total. Miles de personas continúan dependiendo de refugios o soluciones temporales. El número acumulado de atenciones en centros hospitalarios reportado por el gobierno ascendió a 226.696; esta cifra corresponde a atenciones médicas acumuladas y no debe interpretarse como 226.696 heridos. El último balance separado de personas heridas divulgado durante varias semanas se situó en 16.740 (TORREALBA 2026, EFE 2026a).

Una cuestión todavía no resuelta es la cantidad de desaparecidos. A dos meses del desastre no existe un balance nacional oficial actualizado y consolidado. La búsqueda de restos humanos continúa particularmente en La Guaira, donde siguen apareciendo víctimas durante la demolición y remoción de edificaciones destruidas. Esta ausencia de una cifra definitiva de desaparecidos introduce todavía una importante incertidumbre sobre el balance de la tragedia.

El terremoto produjo también un importante desplazamiento de población. Un mes después del desastre, la OPS reportaba más de 23.000 personas alojadas en 107 campamentos de transición. Al cumplirse dos meses, las autoridades indicaron que más de 25.000 venezolanos habían tenido que ser acogidos temporalmente en campamentos. Muchas otras familias se trasladaron a viviendas de familiares, iglesias, refugios comunitarios o alojamientos improvisados (OPS/OMS 2026a).

Las consecuencias sociales trascienden la pérdida física de viviendas. Numerosas familias perdieron simultáneamente

familiares, hogares, empleos, negocios y fuentes de ingreso. Entre los niños y adolescentes se han señalado riesgos particulares de separación familiar, interrupción escolar, estrés postraumático y deterioro de las condiciones de vida. UNICEF estimó inicialmente que, a nivel nacional, 1,8 millones de personas, entre ellas 680.000 niños y niñas, necesitaban asistencia humanitaria directamente relacionada con el terremoto (UNICEF 2026).

A dos meses del desastre puede decirse que Venezuela ya no se encuentra en la fase de búsqueda, rescate y atención masiva de emergencia, pero tampoco ha entrado plenamente en una reconstrucción. Se encuentra en una fase intermedia de recuperación temprana y preparación de la reconstrucción de largo plazo.

El riesgo sísmico tampoco puede considerarse completamente terminado. Se han registrado numerosas réplicas desde el 24 de junio y el 18 de agosto se produjo una nueva réplica de magnitud Mw= 4 cerca de La Guaira, sin daños adicionales importantes. Estos movimientos obligan a mantener restricciones de acceso a edificios que todavía no han sido estabilizados o demolidos.

Desde el 29 de julio se desarrolla una Evaluación de Necesidades Post-Desastre, PDNA, en la que participan el Gobierno de Venezuela, Naciones Unidas, Unión Europea, Banco Mundial, BID y CAF. Los días 20 y 21 de agosto se realizó un taller para revisar los primeros hallazgos sectoriales. El objetivo es producir un Marco de Recuperación Resiliente que determine prioridades, responsabilidades institucionales, necesidades financieras y políticas para la reconstrucción (PNUD 2026d).

El desafío central es que la recuperación no se limite a reconstruir las mismas condiciones de vulnerabilidad que existían antes del terremoto. La magnitud de los daños ha puesto en evidencia problemas previos de mantenimiento de edificaciones, calidad del parque habitacional, infraestructura de agua y electricidad, capacidad hospitalaria, planificación urbana y preparación frente al riesgo sísmico. Por ello, tanto Naciones Unidas como el Banco Mundial y el PNUD están insistiendo en el principio de "reconstruir mejor", incorporando mayor resistencia sísmica, revisión de normas, rehabilitación de servicios esenciales y fortalecimiento de las capacidades locales de prevención y respuesta.

En síntesis, la emergencia del 24 de junio ha evolucionado desde una catástrofe sísmica inmediata hacia una crisis de recuperación de largo plazo. La prioridad inicial fue salvar vidas; posteriormente pasó a ser atender a los desplazados y restablecer servicios; ahora, los desafíos fundamentales son reconstruir viviendas e infraestructura, recuperar los medios de vida, asegurar el financiamiento y reducir las vulnerabilidades que podrían convertir un futuro terremoto en una nueva catástrofe. Con daños físicos calculados en decenas de miles de millones de dólares y miles de familias sin una solución habitacional definitiva, la recuperación de Venezuela probablemente será un proceso de varios años y dependerá tanto de la capacidad institucional interna como de la disponibilidad de financiamiento, asistencia técnica y cooperación internacional.

2.3. Viviendas, infraestructura y servicios públicos

Los daños en el parque habitacional constituyen uno de los principales problemas de la recuperación. Al 24 de agosto se habían inspeccionado 60.785 viviendas: 35.545 fueron consideradas habitables, 14.239 quedaron con uso restringido y 11.001 fueron clasificadas como de alto riesgo. En conjunto, 25.240 de las viviendas inspeccionadas no estaban en condición de uso normal sin restricciones. Hasta ese balance se habían entregado 335 viviendas nuevas a familias damnificadas, una respuesta todavía limitada frente a la magnitud de las necesidades (TORREALBA 2026).

También fueron afectados hospitales, escuelas, sistemas de transporte, vías, redes de agua, electricidad y telecomunicaciones. Durante la primera fase de la emergencia, el Aeropuerto Internacional de Maiquetía tuvo que suspender operaciones comerciales, el Metro de Caracas y servicios ferroviarios fueron interrumpidos, y se registraron problemas importantes de electricidad y telecomunicaciones. En las primeras evaluaciones sanitarias, varios hospitales presentaban daños estructurales, sobrecarga extrema, escasez de sangre, medicamentos, ventiladores y capacidad quirúrgica (OPS/OMS 2026a).

La situación sanitaria continúa siendo vulnerable. La OPS mantiene operaciones relacionadas con traumatología, cirugía, rehabilitación, salud mental, vigilancia epidemiológica y agua y saneamiento. Hasta el 5 de agosto los Equipos Médicos de Emergencia nacionales e internacionales habían realizado más de 34.215 consultas, 552 cirugías y 651 hospitalizaciones (OPS/OMS 2026b).

Uno de los riesgos, en este momento (26 de agosto de 2026) es la relación entre los daños en las redes de agua y saneamiento y las condiciones de los refugios. La concentración de personas, el calor, la dificultad para disponer continuamente de agua potable y los problemas de higiene incrementan el riesgo de enfermedades transmisibles y hacen necesaria una vigilancia epidemiológica sostenida.

En lo que corresponde a la infraestructura escolar del estado La Guaira, un levantamiento de campo incorporado en este artículo, con corte al 26 de agosto de 2026, verificó la siguiente situación:

a) Total verificado: 163 planteles. De ellos, 52 (32 %) estaban completamente listos, sin complicaciones, para el inicio del año escolar; 50 (31 %) tenían daño leve-moderado; 15 (9 %) daño severo; 10 (6 %) eran pérdida total o colapso; 32 (20 %) estaban ocupados como refugio, centro de acopio o comando militar; y 2 % permanecían sin información.

b) Refugios: decenas de escuelas sin daño estructural funcionaron como campamentos transitorios. Al 25 de agosto,

el ministro de Educación informó que 12 de los 67 refugios temporales habilitados en escuelas a escala nacional ya habían sido desocupados (EFE 2026b). El levantamiento de campo citado anteriormente encontró, por su parte, 32 escuelas todavía ocupadas en el estado La Guaira.

c) Año escolar: fijado oficialmente para el 14 de septiembre de 2026. El levantamiento de campo muestra que esa fecha era viable de forma inmediata solo en algunas parroquias (El Junko, gran parte de Catia La Mar y Maiquetía) y claramente no viable en otras (Carlos Soublette, el sector La Soublette de Catia La Mar, La Guaira centro y Naiguatá).

2.4. Daños económicos

Las estimaciones sobre el costo económico han cambiado conforme ha mejorado la información disponible. Esto explica por qué existen cifras diferentes y no necesariamente contradictorias.

Dos días después de los terremotos, el PNUD realizó una evaluación rápida basada en imágenes satelitales, modelos sísmicos y datos de exposición y estimó inicialmente unos US$6.700 millones en daños físicos directos, equivalentes aproximadamente al 6 % del PIB. Esa cifra tenía carácter preliminar (PNUD 2026a).

Posteriormente, el Banco Mundial realizó una evaluación más amplia mediante su metodología GRADE y elevó el cálculo a aproximadamente US$19.600 millones en daños físicos directos. Según esta estimación, el 47 % de las pérdidas corresponde a viviendas, 27 % a infraestructura y 26 % a edificios no residenciales. La Guaira y el Distrito Capital concentran alrededor de la mitad de los daños calculados (WORLD BANK GROUP 2026).

Existe además una estimación analítica de UNDRR que llega hasta unos US$37.000 millones, al considerar aproximadamente US$24.000 millones en edificaciones y US$13.000 millones en infraestructura expuesta. Las diferencias entre estas cifras reflejan distintas metodologías y momentos de evaluación. Ninguna de ellas incluye todas las pérdidas indirectas, como interrupciones económicas, pérdida de empleos, reducción de producción, costos sanitarios, asistencia humanitaria o reconstrucción futura (UNDRR 2026).

El PNUD estima que los terremotos podrían reducir en alrededor de 0,5 puntos porcentuales el crecimiento económico venezolano previsto para 2026. A pesar de ello, proyecta un crecimiento cercano al 6,5 %, principalmente por la recuperación petrolera y otras actividades económicas. El problema es que la reconstrucción ocurre en un contexto todavía caracterizado por inflación elevada, debilidad de los servicios públicos, limitaciones fiscales y necesidades sociales anteriores al terremoto (PNUD 2026c).

2.5. Respuesta humanitaria e internacional

La respuesta al terremoto movilizó instituciones venezolanas, organizaciones comunitarias y una amplia cooperación internacional. Equipos de rescate, personal médico y ayuda humanitaria llegaron desde distintos países y organizaciones. Naciones Unidas, OPS/OMS, UNICEF, ACNUR, PNUD y otros actores ampliaron sus operaciones (NACIONES UNIDAS EN VENEZUELA 2026).Véase la Figura 11.

La Oficina de Coordinación de Asuntos Humanitarios de las Naciones Unidas preparó una adenda al Plan de Respuesta Humanitaria de Venezuela para atender específicamente las nuevas necesidades creadas por el terremoto. El plan contempla asistir a 1,3 millones de personas durante seis meses y requiere alrededor de US$299 millones adicionales. Las prioridades incluyen alojamiento, salud, agua y saneamiento, alimentos, protección, educación y recuperación temprana (OCHA 2026).

Al llegar a los dos meses se observa una disminución del volumen de ayuda internacional. Organizaciones presentes en La Guaira reportan que continúan existiendo necesidades de agua potable, alimentos, higiene, medicamentos, camas y alojamiento. En algunos refugios las familias dependen de suministros externos porque no disponen de cocinas, refrigeración ni infraestructura suficiente.



Figura 11. Rescate. Fuente: U.S. Marine Corps.

2.6. Los escombros generados

La remoción de escombros se ha convertido, en este momento, en una de las actividades centrales de la transición de la emergencia a la reconstrucción. El PNUD calculó originalmente unos 1,2 millones de toneladas de residuos, pero posteriormente revisó la estimación a aproximadamente 2,1 millones de toneladas, después de disponer de imágenes de mayor resolución y verificaciones adicionales (PNUD 2026b).

Al 24 de agosto, el gobierno reportó haber retirado aproximadamente 600.790 toneladas de escombros, equivalentes al 28,61 % del total estimado. Por tanto, más de dos tercios del volumen calculado permanecían pendientes de tratamiento (TORREALBA 2026).

2.7. Un terremoto excepcional no explica por sí solo el patrón de colapsos

Los terremotos del 24 de junio de 2026 constituyeron una solicitación sísmica severa. La ocurrencia de dos eventos de magnitudes aproximadas Mw 7,2 y Mw 7,5 separados por apenas 39 segundos produjo una demanda particularmente exigente sobre las estructuras, porque muchas edificaciones recibieron el segundo movimiento cuando ya habían sufrido daños y pérdida de rigidez durante el primero. Por tanto, sería técnicamente incorrecto atribuir automáticamente cada colapso a una deficiencia de diseño o construcción. Sin embargo, la severidad del terremoto tampoco puede emplearse como explicación suficiente de todo lo ocurrido.

Al igual que la mayoría de las normas sísmicas en el mundo, la Norma Venezolana COVENIN 1756:2001 no pretende que una edificación permanezca intacta frente a un terremoto extremo. Su filosofía admite daños e incluso incursiones importantes en el rango inelástico ante terremotos de gran magnitud. Su objetivo fundamental es proteger la vida y evitar el colapso catastrófico, particularmente mediante la ductilidad, el detallado adecuado de los elementos estructurales, la consideración del tipo de suelo y un proceso adecuado de construcción, inspección y mantenimiento (FONDONORMA 2001).

Desde esa perspectiva, la pregunta relevante no es si los edificios sufrieron daños. La pregunta es por qué conjuntos construidos apenas entre 2011 y 2015, como los de la Gran Misión Vivienda Venezuela, presentaron porcentajes extraordinariamente altos de colapso total, inclinación, hundimiento o daño irreversible.

Una investigación de The Washington Post basada en imágenes satelitales, concluyó que, en Caraballeda, más de la mitad de los edificios públicos de alta densidad pertenecientes a la Misión Vivienda colapsaron, frente a aproximadamente uno de cada diez edificios privados comparables construidos bajo normas modernas. La mayoría de las construcciones privadas que sí colapsaron correspondía a edificios considerablemente más antiguos (CARPIO 2026).

Este dato no constituye por sí mismo una prueba de negligencia. Sin embargo, desde el punto de vista ingenieril, constituye una señal clara de que no basta atribuir los colapsos exclusivamente a la intensidad del movimiento sísmico.

2.8. Sobre la construcción privada vs la construcción pública de cara a los terremotos:

En 2001 se aprobó la Norma Venezolana COVENIN 1756:2001 de Edificaciones Sismorresistentes, que consolidó criterios fundamentales para el diseño estructural frente a la amenaza sísmica, incluyendo la consideración de las condiciones del suelo, la demanda sísmica, la ductilidad y el control de deformaciones. Estas normas eran comparables con otras de alto nivel elaboradas en otros países de América Latina (FONDONORMA 2001).

El Gobierno ha argumentado que la mayor parte de los edificios colapsados pertenecía al sector privado y que el terremoto fue extraordinariamente severo. Ese argumento no es riguroso y requiere de precisiones y correcciones importantes. Comparar simplemente el número absoluto de edificios privados y públicos colapsados es metodológicamente incorrecto. La mayor parte del parque privado de La Guaira es mucho más antiguo que las edificaciones de la Gran Misión Vivienda. Numerosos edificios privados fueron construidos en las décadas de 1960, 1970 y 1980, bajo normas mucho menos desarrolladas y después estuvieron expuestos al deterioro marino y, en algunos sectores, al desastre de 1999.

En este sentido, resulta especialmente relevante la afirmación del geólogo y profesor Michael Schmitz, antiguo investigador de FUNVISIS, quien señaló que "en principio, ningún edificio construido después de la norma sísmica de 2001 debería haber colapsado". Sin embargo, durante los terremotos de junio de 2026 se produjeron colapsos y daños estructurales severos en edificaciones construidas tanto por el sector privado como por el sector público, pero resaltan las edificaciones públicas de los conjuntos de la Gran Misión Vivienda Venezuela, los desarrollos OPPPE y el Urbanismo Hugo Chávez.

La comparación técnicamente válida debe hacerse entre: edificaciones de edades semejantes, sometidas a solicitaciones semejantes y diseñadas bajo generaciones comparables de normas sísmicas. La estimación del Washington Post que indica que en Caraballeda colapsó más de la mitad de los edificios públicos modernos de alta densidad estudiados, frente al 10 % de los edificios privados comparables, no permite determinar por qué falló cada edificio. Pero sí sugiere revisar la tesis de que el patrón observado se explica exclusivamente por la violencia del terremoto (CARPIO 2026).

A fin de obtener una apreciación realista y precisa, la comparación entre el comportamiento de la construcción pública y privada debe sustentarse en estadísticas objetivas y comparables, diferenciando, en primer lugar, cuántas edificaciones construidas antes de 2001 colapsaron, separando las públicas de las privadas; en segundo lugar, qué porcentaje de las edificaciones privadas construidas después de 2001

colapsó o sufrió daños estructurales irreparables; y, finalmente, qué porcentaje de las edificaciones públicas construidas después de 2001 presentó esos mismos niveles de falla. Esta comparación, controlada por antigüedad, ubicación, tipo estructural y condiciones de suelo, permitiría determinar con mayor rigor si la participación del sector público o privado constituye una variable significativa en el desempeño observado. En el caso de la vivienda pública, sería particularmente importante examinar si la rapidez y escala con que se ejecutaron muchos de estos desarrollos, así como los mecanismos de supervisión, control de calidad y cumplimiento de las normas, pudieron haber influido en su comportamiento durante el terremoto. Pero, hasta donde se tiene conocimiento público, la eliminación de escombros está siendo desarrollada sin que esas evaluaciones, tanto de los materiales, como de los proyectos, se hayan realizado.

2.9. El Urbanismo Hugo Chávez

El caso del Urbanismo Ciudad Hugo Chávez es particularmente significativo porque se trata de una urbanización relativamente reciente y de baja altura. El complejo fue desarrollado en Playa Grande dentro de la Gran Misión Vivienda Venezuela (GMVV). Estaba integrado por aproximadamente 196 bloques de cuatro pisos y unas 3.200 viviendas. Su construcción estuvo a cargo de la empresa turca Summa, dentro de los convenios internacionales promovidos por el Gobierno venezolano. Las primeras viviendas fueron entregadas entre 2013 y 2014, por lo que al momento del terremoto muchas de las edificaciones tenían unos doce o trece años de construidas (MARCANO et al. 2026).

Los reportes posteriores al desastre estiman que alrededor del 80 % de los 196 edificios colapsaron o sufrieron daños severos, y un número significativo debe ser demolido. Una tasa de pérdida de esa magnitud en edificaciones de cuatro niveles y de construcción reciente debe considerarse, desde un punto de vista técnico, extremadamente preocupante (MARCANO et al. 2026).

Las fotografías y testimonios disponibles muestran numerosos edificios inclinados, o con aplastamiento de niveles inferiores (ver figura 12). El emplazamiento del urbanismo corresponde a una franja litoral caracterizada por condiciones geotécnicas que deben ser verificadas mediante estudios, en particular la determinación de la profundidad de los sedimentos y la microzonificación. Un error fundamental sería comenzar la reconstrucción considerando únicamente la superestructura. En caso de que el suelo haya contribuido a colapsos, reconstruir en el mismo emplazamiento sin una nueva investigación geotécnica detallada, no disminuiría el riesgo.

El argumento de que el terremoto excedió la norma no cierra la discusión. La empresa Summa, la cual construyó ese "urbanismo", ha afirmado que el proyecto fue diseñado conforme a las normas venezolanas vigentes, que recibió aprobación y supervisión de las autoridades venezolanas y que la intensidad del terremoto pudo superar las solicitaciones contempladas por el código de 2001. También indicó que no fue responsable de las modificaciones ni del mantenimiento realizados después de la entrega. Estas observaciones deben ser consideradas seriamente. Pero tampoco son suficientes para explicar un colapso generalizado (SAYDAM 2026).

En el caso en que la demanda sísmica haya superado determinados valores de diseño, esta situación puede justificar daños mayores que los previstos en los diseños, pero no explica automáticamente por qué edificios de solo cuatro pisos presentaron inclinaciones y pérdidas totales tan extendidas. Además del cumplimiento de una norma sísmica, la seguridad de una construcción también depende de mucho más que introducir una aceleración determinada en un modelo estructural. Requiere que sean correctos: el estudio geotécnico; la clasificación del suelo; el espectro adoptado; la solución de fundaciones; el sistema resistente lateral; el detallado de las conexiones; las propiedades reales de los materiales; la ejecución; la inspección, control y riguroso cumplimiento del diseño estructural al construir la obra; las modificaciones posteriores.

Si cualquiera de esos componentes fue deficiente, afirmar que "el proyecto cumplía la norma" es insuficiente. Existe evidencia de que algunos residentes hicieron modificaciones e instalaciones no previstas en los diseños originales, como tanques de almacenamiento de agua, pisos de cerámica, revestimientos de bloques y otras modificaciones que incrementaron las cargas originalmente previstas. En una vivienda social es frecuente que a lo largo de diez o quince años los habitantes instalen equipos, mobiliario, revestimientos o depósitos de agua. Si pequeñas variaciones de carga fueran suficientes para provocar la pérdida del margen de seguridad sísmica, existiría además una interrogante importante sobre la robustez inicial del sistema. Las cargas adicionales y las modificaciones estructurales no autorizadas pueden impactar el comportamiento de una estructura, pero no parecieran suficientes en este caso, y deben demostrarse como causa y no simplemente suponerse.



Figura 12. Urbanismo Hugo Chávez. Fuente: RatUnderground / Wikimedia Commons.

2.10. Las edificaciones OPPPE afectadas por los terremotos del 24 de junio de 2026

Uno de los aspectos más preocupantes del desastre sísmico del 24 de junio de 2026 es el comportamiento de los conjuntos habitacionales construidos en La Guaira por la "Oficina Presidencial de Planes y Proyectos Especiales" (OPPPE).

La OPPPE fue creada como un organismo adscrito directamente a la Presidencia de la República para desarrollar proyectos urbanísticos considerados extraordinarios. Después de las lluvias de 2010, recibió un papel central en la construcción acelerada de viviendas destinadas principalmente a familias damnificadas. Este esfuerzo se entiende dada la necesidad de dotar de viviendas a una población severamente afectada por las lluvias y a otros, por la necesidad de vivienda, pero los criterios con los que se emprendió este esfuerzo, en muchos aspectos, no fueron adecuados. Entre 2011 y los años siguientes se desarrollaron en La Guaira numerosos edificios de aproximadamente doce pisos, con alta densidad habitacional y una arquitectura repetitiva basada en prototipos de ejecución relativamente rápida. Una investigación reciente realizada por Armando.info identificó nueve urbanismos OPPPE en La Guaira, con 43 torres en total, de las cuales 16 colapsaron y 27 quedaron con daños estructurales importantes. Armando.info señala además que, según cifras oficiales de la propia OPPPE, esos nueve conjuntos sumaban 3.637 apartamentos. El número de apartamentos se sustenta además en una base de datos elaborada en 2021 por El Pitazo y Connectas y en cifras oficiales de la propia OPPPE (EL PITAZO Y CONNECTAS 2021, BOON et al. 2026).

De acuerdo con una investigación de Armando.info basada en las Memorias y Cuentas del Ministerio del Despacho de la Presidencia, la OPPPE manejó entre 2011 y 2015 un presupuesto equivalente a aproximadamente US$3.274 millones. Sin embargo, la ejecución de esos recursos no fue desglosada públicamente, por lo que no es posible determinar cuánto correspondió específicamente a la construcción de los 3.637 apartamentos OPPPE identificados en La Guaira (BOON et al. 2026).

El desempeño de este conjunto durante los terremotos fue extremadamente deficiente. Las 16 torres colapsadas completamente representan el 37 % del total, mientras que las 27 restantes quedaron con daños estructurales severos y fueron consideradas inhabitables. Por tanto, en los nueve urbanismos analizados, prácticamente el 100 % de las torres sufrió un nivel de daño que impidió su ocupación normal después de los terremotos. En la OPPPE 26 de Caraballeda, por ejemplo, seis de sus doce torres se desplomaron. En la OPPPE 27 colapsaron las cuatro torres que integraban el conjunto (BOON et al. 2026). Ver la Figura 13.

Estas cifras deben analizarse con prudencia. Puede considerarse que el doblete sísmico del 24 de junio fue de una intensidad excepcional y también provocó el colapso de numerosas edificaciones privadas y públicas. No puede concluirse simplemente que cualquier edificio que haya colapsado estaba mal diseñado o mal construido. Sin embargo, la magnitud y uniformidad del daño registrado en las OPPPE constituye una anomalía suficientemente importante como para exigir una investigación técnica independiente. Más aún porque no se trata de construcciones antiguas, sino fundamentalmente de edificios levantados a partir de 2011 bajo normas sismorresistentes modernas (las de 2001).

La evaluación de las OPPPE tampoco debe limitarse a los elementos físicos. La forma institucional mediante la cual fueron concebidas y construidas también debe ser examinada. La construcción se desarrolló bajo una extraordinaria presión por producir rápidamente un gran número de viviendas. El régimen excepcional permitió adjudicar numerosos contratos sin los procedimientos ordinarios de licitación. Armando.info identificó "84 empresas que recibieron 163 contratos de obras y servicios de la OPPPE durante los años iniciales del programa", de las cuales 17 estuvieron directamente involucradas en la construcción o inspección de edificios residenciales en Vargas. En varios casos, las empresas habían

sido creadas recientemente, tenían poca trayectoria comprobable o presentaban objetos sociales que no correspondían con las labores que ejecutaron (BOON et al. 2026, GONZÁLEZ et al. 2026).

Esto no demuestra automáticamente que las obras fueran deficientes, pero permite sembrar la duda, ya que en proyectos de alta responsabilidad institucional y con construcciones de esta importancia y dimensiones, la selección de contratistas, la experiencia técnica, la inspección independiente y la trazabilidad documental constituyen elementos esenciales de la seguridad.

La normativa venezolana COVENIN 1756:2001 reconocía expresamente la importancia de las condiciones del suelo en la determinación de la acción sísmica y establecía diferentes espectros de diseño en función de las características geotécnicas del emplazamiento. Los terrenos donde fueron construidas las OPPPE 26, OPPPE 27 y parte de la OPPPE 22 aparecían históricamente en registros municipales con usos distintos a los residenciales, orientados principalmente a actividades turísticas y recreativas. La clasificación fue modificada cuando comenzó el desarrollo masivo de viviendas, de acuerdo con la investigación realizada por ARI (ARI 2026).

Precisamente por ello resulta preocupante la información aparecida después de los terremotos sobre la manera en que se desarrollaron algunos de estos proyectos.



Figura 13. Edificio Misión Vivienda, Catia La Mar. Fuente: Commons.

El desempeño de las OPPPE de La Guaira durante los terremotos del 24 de junio debe considerarse una de las principales señales de alarma generadas por el desastre. Existe una combinación de evidencias suficientemente seria para justificar una investigación forense estructural, geotécnica e institucional independiente de las edificaciones construidas por la OPPPE y los daños producidos por los terremotos. Además de las torres colapsadas y las dañadas e inhabitables, existen antecedentes generalizados de deterioro; se han documentado posibles deficiencias de confinamiento en columnas; existen dudas sobre la extensión de determinados estudios geotécnicos; y el sistema de contratación y construcción se desarrolló bajo procedimientos extraordinarios y con fuerte presión por acelerar la entrega (ARI 2026, BOON et al. 2026).

La prioridad no debería ser determinar anticipadamente una responsabilidad política o empresarial, sino reconstruir técnicamente lo sucedido. Para ello deben hacerse públicos los estudios de suelo, memorias de cálculo, planos estructurales, diseños de fundaciones, registros de inspección, ensayos de materiales y modificaciones efectuadas durante la construcción. También deben preservarse muestras y elementos de los edificios colapsados antes de culminar su demolición y remoción.

Solo después de comparar lo proyectado con lo realmente construido y modelar el comportamiento de las estructuras frente al movimiento sísmico registrado, será posible separar cuánto del desastre corresponde a la extraordinaria demanda del terremoto y cuánto puede atribuirse a vulnerabilidades que existían desde antes. Difícilmente esa evaluación será realizada.

En todo caso, el resultado observado en los urbanismos OPPPE demuestra que no sería aceptable reconstruir simplemente los mismos edificios sobre los mismos terrenos y bajo los mismos criterios. La reconstrucción debe comenzar por comprender por qué fallaron, porque de lo contrario la solución de la actual emergencia podría reproducir las condiciones que contribuyeron a producirla.

2.11. ¿Hay un problema geotécnico?

La investigación de las OPPPE revela otro elemento: la posible insuficiencia de los estudios geotécnicos. Una fuente que laboró en la OPPPE entre 2011 y 2013, señaló a Alianza Rebelde Investiga (ARI) que los estudios geotécnicos no siempre se efectuaban sobre la totalidad del terreno destinado al desarrollo habitacional y que, en algunos casos, las evaluaciones abarcaban únicamente una porción del lote, sin cubrir toda el área donde posteriormente se construyeron las edificaciones. El problema adquiere todavía mayor importancia porque los terrenos donde posteriormente se levantaron las OPPPE 26, OPPPE 27 y parte de la OPPPE 22 aparecían históricamente en registros municipales con restricciones para el desarrollo residencial. Sin la extensa verificación de los estudios de suelo, información del sistema de pilotaje, memorias de cálculo y datos sobre los refuerzos ejecutados, resulta muy difícil establecer las causas de las fallas estructurales (ARI 2026).

No es técnicamente defendible concluir, sin realizar los estudios necesarios, que el desastre de los urbanismos Hugo Chávez y OPPPE fue únicamente consecuencia de un terremoto excepcional. El terremoto fue el detonante, se presenta una acumulación de condiciones que deben ser analizadas, porque, posiblemente, y de ser ciertas, pudieron aumentar la vulnerabilidad:

En principio, una edificación sismorresistente no depende de que todos sus componentes sean perfectos. Se diseña con redundancia, ductilidad y márgenes de seguridad precisamente porque algunas incertidumbres son inevitables. Cuando una generación de edificios similares, relativamente nuevos, presenta colapsos generalizados, es necesario preguntarse si se perdieron simultáneamente varias de esas líneas de defensa.

2.12. El problema de las columnas

Un hallazgo importante de las inspecciones independientes posteriores al terremoto aparece en el detallado de columnas, tanto en edificaciones construidas por la OPPPE, como en edificaciones construidas por el sector privado.

En el caso de las edificaciones de la OPPPE, una investigación de Alianza Rebelde Investiga (ARI), realizada mediante recorridos de campo en los nueve urbanismos OPPPE de La Guaira con el acompañamiento de un ingeniero estructural, reportó que en al menos cuatro de esos conjuntos se identificaron columnas cuyo refuerzo transversal de confinamiento presentaba estribos con dobleces de 90°, en contraste con los ganchos de no menos de 135° establecidos para el refuerzo de confinamiento por la Norma FONDONORMA 1753:2006. No se trata de una diferencia estética ni de una deficiencia secundaria. El confinamiento transversal constituye uno de los mecanismos fundamentales que permiten que una columna de concreto armado conserve capacidad resistente cuando el concreto comienza a agrietarse y la estructura entra en régimen inelástico. El hallazgo constituye una posible deficiencia de detallado e inspección que debe evaluarse mediante estudios forenses antes de atribuirle una contribución causal específica a los colapsos observados (FONDONORMA 2006, ARI 2026).

Durante un terremoto intenso, las columnas deben ser capaces de deformarse repetidamente sin perder abruptamente su capacidad portante. Las ligaduras mantienen confinado el núcleo de concreto y restringen el pandeo de las barras longitudinales. Un gancho inadecuadamente dispuesto puede abrirse cuando se desprende el recubrimiento de concreto, reduciendo drásticamente el confinamiento precisamente en el momento en que más se necesita. En consecuencia, si esta disposición fuera confirmada de manera sistemática mediante estudios forenses, estaríamos ante una deficiencia directamente relacionada con el mecanismo fundamental de resistencia sísmica de la estructura, además de las deficiencias de la inspección de la construcción. Esto resulta preocupante porque las torres OPPPE eran edificaciones modernas construidas después de 2011, es decir, después de la entrada en vigencia de las normas sismorresistentes del 2001 y de la norma FONDONORMA 1753:2006, que regula el Proyecto y Construcción de Obras en Concreto Estructural, publicada en agosto de 2006.

Una situación similar, de falta de adecuada colocación de los estribos en las columnas, también se encontró en edificaciones construidas por el sector privado en Caraballeda, con la diferencia de que esas edificaciones fueron construidas en las décadas de 1970, 1980 y 1990, antes del establecimiento de las normativas de 2001 y antes de la entrada en vigencia de la norma FONDONORMA 1753:2006. Véanse las Figuras 14 y 15.



Figura 14. Estribos con amarre deficiente. Fuente: Clovis Hamel.



Figura 15. Elementos estructurales destruidos por los terremotos. Fuente: Clovis Hamel.

2.13. La ocupación de los terrenos del aeropuerto para la construcción del urbanismo Hugo Chávez:

La localización del Urbanismo Hugo Chávez plantea no solamente un problema de seguridad sísmica, sino también una cuestión fundamental de ordenamiento territorial y desarrollo económico. El aeropuerto de Maiquetía fue concebido después de la tragedia de 1999 como uno de los elementos estratégicos para la recuperación y el desarrollo de Vargas, con capacidad de convertirse en una plataforma de conexión internacional de importancia para Venezuela. Esta visión tiene antecedentes incluso anteriores: el Plan Maestro del aeropuerto de 1968 contemplaba importantes áreas para su expansión hacia el oeste. Una parte de los terrenos posteriormente ocupados por el Urbanismo Hugo Chávez perteneció al propio aeropuerto, por lo que su utilización para vivienda, junto con otras construcciones realizadas en áreas vinculadas al recinto aeroportuario, comprometió un recurso territorial escaso y prácticamente irreemplazable para la futura expansión de Maiquetía (IBRD/IDA 1972, AUAEV 2001).

El terremoto agrega ahora una segunda consideración que hace indispensable revisar completamente el destino de estos terrenos. Playa Grande se encuentra en un ambiente geológico complejo, necesitando verificar la condición de suelos sedimentarios y la importancia de realizar, antes de emprender cualquier construcción, estudios detallados de respuesta sísmica y cimentación. De hecho, el ordenamiento aprobado en 2009 ya exigía estudios geotécnicos y de microzonificación específicos y establecía restricciones de densidad debido a la amenaza sísmica.

Tras el colapso y los graves daños registrados en el Urbanismo Hugo Chávez, y la perspectiva de implantar un plan de desarrollo territorial que considere al aeropuerto y al puerto como elementos fundamentales, no debería autorizarse su reconstrucción ni la repoblación del área.

Antes de cualquier decisión, debe realizarse una evaluación geológica, geofísica, geotécnica y sísmica integral, además del estudio forense de las edificaciones colapsadas y una revisión del valor estratégico de esos terrenos para la expansión del aeropuerto. La zona debe excluirse definitivamente de nuevos desarrollos habitacionales y recuperarse para usos compatibles con su condición de riesgo y con las necesidades futuras del aeropuerto. Véase la Figura 16.



Figura 16. Ocupación de terrenos de expansión del aeropuerto y de su estacionamiento.

2.14. Antes de reconstruir:

No debe reconstruirse automáticamente sobre los mismos terrenos ni con los mismos sistemas hasta establecer las causas de los colapsos. Se necesita una investigación independiente, la cual, debe incluir:

a) recuperación de los proyectos originales
b) publicación de memorias de cálculo
c) recuperación de estudios geotécnicos
d) levantamiento de fundaciones
e) ensayos de concreto y acero
f) evaluación de corrosión
g) revisión del detallado de vigas, columnas y conexiones
h) reconstrucción digital de los edificios
i) análisis no lineal frente a los registros reales del terremoto
j) comparación entre edificios colapsados y edificios vecinos sobrevivientes
k) estudio detallado de microzonificación y potencial licuación
l) evaluación de las modificaciones realizadas por los residentes
m) análisis de los procedimientos de contratación, supervisión e inspección
n) determinación individual de responsabilidades técnicas e institucionales.

Esa investigación establecería criterios para tomar decisiones sobre las nuevas viviendas y resolver parcialmente la emergencia habitacional.

La lección más importante del 24 de junio debería ser que reconstruir no puede significar simplemente volver a levantar rápidamente miles de unidades. Debe significar descubrir por qué unas edificaciones modernas que debían proteger a una población particularmente vulnerable terminaron convirtiéndose, en numerosos casos, en uno de los principales focos de destrucción del terremoto. Y, sobre todo, hacer todos los esfuerzos posibles para que ese mismo proceso no se repita.

2.15. Lecciones del terremoto de La Guaira: conocimiento y responsabilidad

Son muchos los comentarios que podemos incluir en este párrafo; especialmente los relativos a la enorme destrucción institucional que ha sufrido Venezuela en los últimos 27 años, la pérdida del talento profesional y científico, y las irregularidades financieras, entre otros comentarios. Pero vamos a centrarnos en aspectos técnicos asociados a lecciones a ser aprendidas como consecuencia de los terremotos del 24 de junio de 2026.

1. Los terremotos fueron eventos extraordinarios, pero la magnitud de la catástrofe no puede explicarse únicamente como consecuencia de un fenómeno natural. El nivel de daños estuvo condicionado también por vulnerabilidades acumuladas durante décadas, asociadas con el ordenamiento territorial, las características de los suelos, la localización de las edificaciones, la calidad del diseño y la construcción, la inspección, el mantenimiento de las estructuras y la capacidad de las instituciones responsables de prevenir y gestionar el riesgo.

2. Las condiciones geológicas y geotécnicas de La Guaira constituyen un elemento fundamental para comprender los daños. La presencia de depósitos aluviales, suelos de características variables, posibles efectos de amplificación sísmica y diferencias importantes entre terrenos próximos obliga a estudiar cada emplazamiento de manera específica. No

es suficiente evaluar una edificación de forma aislada. El análisis debe considerar conjuntamente el suelo, las fundaciones y la estructura, así como la interacción dinámica entre estos componentes.

3. Los proyectos y obras de ordenamiento territorial y reducción de riesgos planteados después del desastre producido por las lluvias torrenciales de 1999 fueron abandonados, modificados o quedaron inconclusos. Una de las consecuencias es que nuevas edificaciones fueron desarrolladas en un territorio cuyas amenazas naturales eran conocidas o debían ser más profundamente estudiadas, lo cual nunca se hizo a pesar de las recomendaciones emanadas de la AUAEV. La reconstrucción actual no debería repetir este proceso, sino recuperar el conocimiento acumulado sobre el territorio y actualizarlo a partir de la nueva información producida a partir del estudio de los terremotos de 2026 y sus efectos.

4. El comportamiento de las edificaciones afectadas, tanto públicas como privadas, debe ser objeto de investigaciones técnicas independientes y rigurosas. Las causas de un colapso no pueden establecerse únicamente mediante fotografías, observaciones superficiales o explicaciones generales relacionadas con la magnitud del terremoto. Es indispensable reconstruir los mecanismos de falla mediante ingeniería forense y determinar qué papel desempeñaron el diseño, los materiales, la ejecución, las fundaciones, el suelo, el deterioro y las intervenciones posteriores.

5. Las evaluaciones forenses de los materiales y de las estructuras colapsadas son esenciales. Deben incluir ensayos de resistencia del concreto, características y estado del acero de refuerzo, cuantías y disposición de armaduras, espaciamiento y configuración de estribos, anclajes, conexiones, juntas, corrosión, deterioro, calidad de ejecución y correspondencia entre lo efectivamente construido y lo establecido en los proyectos originales.

6. Estas investigaciones deben extenderse a los cálculos estructurales, las memorias de diseño, los planos y los estudios geotécnicos. Para comprender por qué una edificación falló es necesario conocer las hipótesis utilizadas en su diseño, los espectros sísmicos adoptados, las cargas consideradas, los modelos estructurales, los criterios de ductilidad, las características de las fundaciones y la información geotécnica empleada para definirlas. Solo mediante la comparación entre lo proyectado, lo construido y el comportamiento real puede establecerse técnicamente el origen de los daños.

7. La publicación y el acceso a esta información son fundamentales. Los estudios de suelo, memorias de cálculo, planos, especificaciones, registros de inspección y resultados de las investigaciones forenses deberían ponerse a disposición de la comunidad académica y profesional. La transparencia permite contrastar hipótesis, identificar patrones comunes de falla, corregir errores y transformar la experiencia del desastre en conocimiento útil para el futuro.

8. Las investigaciones forenses permiten establecer responsabilidades, pero su importancia va mucho más allá del ámbito legal. Determinar si existieron errores de diseño, deficiencias constructivas, fallas de supervisión, problemas de materiales, decisiones inadecuadas de emplazamiento o modificaciones posteriores es necesario para establecer las responsabilidades técnicas, administrativas, civiles o, eventualmente, penales que correspondan. Sin embargo, su objetivo más trascendente debe ser comprender por qué ocurrieron las fallas para impedir que vuelvan a producirse.

9. Los terremotos del 24 de junio constituyen, desafortunadamente, un inmenso laboratorio para la ingeniería estructural, la sismología, la geología, la geofísica y la gestión de riesgos. La existencia de miles de edificaciones sometidas a movimientos intensos, con diferentes edades, alturas, tipologías estructurales, sistemas de fundación, condiciones de mantenimiento y características de suelo, ofrece una oportunidad excepcional para estudiar el comportamiento real de las estructuras frente a una solicitación sísmica extrema.

10. El conocimiento obtenido de este "laboratorio" puede contribuir directamente a mejorar las normas venezolanas. El análisis de los daños puede permitir revisar espectros de diseño, criterios de microzonificación sísmica, disposiciones para el detallado de estructuras de concreto y acero, requisitos geotécnicos, criterios de ductilidad y procedimientos de evaluación de edificaciones existentes. Históricamente, buena parte de los avances de la ingeniería sismorresistente en el mundo se han producido precisamente después del estudio detallado de terremotos destructivos.

11. La experiencia también debe utilizarse para desarrollar mejores parámetros de control de la construcción. Las investigaciones pueden identificar qué aspectos del diseño y de la ejecución requieren una vigilancia más estricta, qué ensayos deberían ser obligatorios, cuáles detalles constructivos presentan mayor vulnerabilidad y qué mecanismos de inspección y control independiente deberían incorporarse durante la construcción. Esto es especialmente importante en programas de vivienda masiva y en edificaciones de alta densidad.

12. No realizar estas investigaciones significa perder una oportunidad científica excepcional. Una vez demolidas las estructuras y retirados los escombros sin estudios ni documentación adecuada, desaparece una gran cantidad de información que no puede recuperarse posteriormente. El acero deformado, el concreto fracturado, las conexiones, las fundaciones, la disposición real de las armaduras y la geometría de los elementos contienen información fundamental para reconstruir la secuencia y el mecanismo de los colapsos.

13. Por esta razón, la remoción y demolición de estructuras han debido realizarse bajo protocolos de preservación de evidencia. Antes de retirar definitivamente los restos de una edificación colapsada deberían efectuarse levantamientos detallados, fotografías, escaneos, identificación de elementos, toma de muestras y preservación de componentes

representativos. La urgencia de limpiar las zonas afectadas y reducir los riesgos para la población no debería impedir que se documente adecuadamente aquello que puede ser decisivo para comprender las causas del desastre.

14. La destrucción de estructuras colapsadas sin una investigación previa puede implicar también la destrucción de evidencia potencialmente relevante desde el punto de vista legal. Si posteriormente surgieran investigaciones sobre posibles fallas de diseño, construcción, supervisión o mantenimiento, la desaparición de componentes esenciales podría dificultar o imposibilitar la determinación de responsabilidades. Por ello, preservar la evidencia no es solo una necesidad científica, sino también una garantía de transparencia y debido proceso.

15. La realización de estudios de microzonificación sísmica en La Guaira es una necesidad urgente e impostergable. La experiencia reciente ha demostrado que el comportamiento de las edificaciones puede variar significativamente en distancias muy cortas debido a diferencias en el espesor y las características de los sedimentos, la respuesta dinámica de los suelos, la cercanía de fallas, la susceptibilidad de licuación y las condiciones locales de amplificación sísmica. Por ello, no es suficiente aplicar criterios generales a escala municipal. Es necesario identificar, sector por sector, cuáles áreas son aptas para reconstruir, cuáles requieren restricciones especiales y cuáles no deben volver a destinarse a usos residenciales. Esta información debe convertirse en la base técnica obligatoria para cualquier decisión de reconstrucción, planificación urbana, diseño estructural y ocupación futura del territorio.

16. Es necesario retomar y actualizar los planes de ordenamiento territorial como instrumento rector para el uso adecuado del suelo. La reconstrucción no puede responder únicamente a la disponibilidad inmediata de terrenos o a decisiones aisladas de vivienda e infraestructura. Debe apoyarse en una visión integral que considere amenazas naturales, condiciones geotécnicas, densidades admisibles, movilidad, servicios, protección ambiental y áreas estratégicas para el desarrollo económico. La microzonificación y los mapas de riesgo hídrico deben aportar la base científica y los planes de ordenamiento territorial deben traducir ese conocimiento en reglas claras y vinculantes sobre dónde, cómo y para qué puede utilizarse cada porción del territorio.

17. El deterioro de las capacidades técnicas y científicas del país agrava esta situación. Las limitaciones de la red sismológica, la insuficiencia de registros instrumentales, la pérdida de profesionales especializados y el debilitamiento de organismos técnicos reducen la información disponible precisamente en el momento en que más se necesita. Recuperar y fortalecer estas capacidades debería formar parte integral de la reconstrucción.

18. La reconstrucción no debe entenderse simplemente como la sustitución rápida de los edificios destruidos. Debe ser un proceso de aprendizaje que incorpore las lecciones obtenidas de los colapsos, revise los criterios de localización, mejore las normas de diseño, fortalezca los controles de calidad, recupere las capacidades técnicas de las instituciones y establezca sistemas permanentes de inspección, mantenimiento y prevención.

19. No se tiene información sobre si se han hecho investigaciones forenses. Desde una perspectiva de ingeniería forense, esto es extremadamente delicado. Los escombros contienen información sobre: diámetro y cantidad de acero; espaciamiento de estribos; longitud de anclajes; tipos de conexiones; fallas de soldaduras; resistencia del concreto; ubicación de juntas; mecanismos de falla; corrosión; calidad de materiales; profundidad de fundaciones; secuencia del colapso. Una vez triturados, trasladados o reutilizados esos materiales, buena parte de esa información desaparece para siempre. Un análisis forense debe hacerse de manera transparente, con la participación de tres instituciones ajenas al gobierno y a las partes involucradas.

20. Una de las consecuencias más graves de no realizar investigaciones forenses completas, independientes y transparentes es que el país pueda reconstruir sin haber comprendido plenamente por qué fallaron determinadas estructuras. Esto significaría perder no solo la posibilidad de establecer responsabilidades cuando corresponda, sino también la pérdida de un conocimiento que podría contribuir directamente a evitar nuevas pérdidas humanas. Cada edificio colapsado o severamente afectado constituye una fuente de información sobre materiales, estructuras, suelos, diseño, construcción y mantenimiento. Documentar, estudiar y compartir esa información representa una responsabilidad frente a las víctimas y, al mismo tiempo, una inversión en la seguridad futura del país. Pero ya se están eliminando los escombros y esos estudios no se realizaron.

21. A partir de la Norma COVENIN 1756-1:2019, resulta necesario emprender una revisión técnica que incorpore las lecciones derivadas de los terremotos de 2026. La magnitud de los daños observados, particularmente en el Litoral Central, evidencia la conveniencia de evaluar aspectos que la normativa vigente trata de manera limitada o no contempla explícitamente, como los efectos de campo cercano, los pulsos de velocidad y la directividad, la amplificación asociada a depósitos profundos de sedimentos, la interacción suelo-estructura, el comportamiento de la mampostería de relleno y otros elementos no estructurales, así como los mecanismos de falla observados en edificaciones de distintas tipologías. El estudio sistemático y forense de estas experiencias debe servir de base para actualizar los criterios de diseño, detallado, evaluación y rehabilitación sísmica, de modo que la normativa venezolana incorpore el conocimiento generado por este evento excepcional.

22. Por último, es urgente recuperar la red sismológica; otras partes del país se encuentran en zonas de alta amenaza sísmica, son un riesgo incrementado por los lapsos de tiempo transcurridos luego de la ocurrencia de los últimos terremotos importantes; esto incluye particularmente la zona del oriente

del país, alrededor de la península de Paria, así como los Andes por la presencia de la falla de Boconó.

23. Es fundamental extender la educación y el desarrollo institucional para la protección de la población de Venezuela. Véase la figura 17.



Figura 17. Venezuela (Commons).

3. De vuelta a Vargas: ¿Y los riesgos de desastres por lluvias?

Existe además una vulnerabilidad que requiere atención inmediata: el estado de las obras de control de torrentes construidas después del desastre de 1999. De acuerdo con el profesor José Luis López (LóPEZ, 2026), en La Guaira existen alrededor de 63 represas de retención de sedimentos, de las cuales aproximadamente el 70 % se encuentran colmatadas. Una parte importante fue construida con gaviones, lo que obliga a revisar cuidadosamente su comportamiento después de los terremotos del 24 de junio. Es necesario determinar si se produjeron desplazamientos, deformaciones, pérdida de estabilidad o daños que comprometan su funcionamiento. Hasta ahora no se conoce una evaluación de estas estructuras, a pesar de que La Guaira continúa expuesta a lluvias intensas y potenciales crecidas torrenciales y flujos de sedimentos.

Esta evaluación debe servir como punto de partida para determinar qué obras pueden conservarse, cuáles requieren reparación y cuáles deben ser sustituidas. En particular, las represas de gaviones no deberían reconstruirse con la misma tecnología. Las que se encuentren colmatadas pero estables podrían mantenerse cuando resulte conveniente conservarlas como escalones de disipación de energía, siempre que su estabilidad sea comprobada. El objetivo no debe ser simplemente recuperar las obras existentes, sino revisar integralmente el sistema de control de torrentes a partir de las condiciones actuales de las cuencas.

Para ello es indispensable realizar primero un levantamiento topográfico actualizado de las quebradas y cuencas mediante drones, LiDAR y modelos digitales de elevación de alta resolución. Esta información debe incorporar los cambios producidos por los terremotos, la acumulación y distribución de sedimentos, modificaciones en la geometría de los cauces y nuevos deslizamientos o zonas inestables. Sobre esa base podrán desarrollarse modelos hidrológicos, hidráulicos y de flujos de detritos que permitan estimar escenarios de inundación y deslave, identificar las zonas más expuestas y definir con mayor precisión las obras de mitigación, las restricciones de uso del suelo y los sistemas de alerta necesarios (USGS 2026b).

4. Conclusiones

Los desastres de 1999 y 2026 muestran que la vulnerabilidad de La Guaira no puede explicarse únicamente por la magnitud de los fenómenos naturales. La ocupación del territorio, las condiciones geológicas y geotécnicas, la continuidad de la planificación, la calidad del diseño y la construcción, la inspección, el mantenimiento y la capacidad institucional forman parte del riesgo y deben ser abordados de manera integrada.

Los colapsos y daños severos observados en edificaciones modernas requieren investigaciones forenses independientes y transparentes antes de reconstruir. La preservación de evidencias, el acceso a estudios de suelo, memorias de cálculo, planos, ensayos de materiales y registros de inspección son necesarios tanto para establecer responsabilidades como para transformar la tragedia en conocimiento que permita mejorar normas y controles constructivos.

La reconstrucción debe apoyarse en una microzonificación sísmica actualizada, planes de ordenamiento territorial vinculantes y una revisión integral de las obras de control de torrentes. Recuperar las capacidades técnicas, sismológicas, geológicas e hidráulicas del país y mantener sistemas permanentes de inspección y prevención constituye una condición esencial para reducir futuras pérdidas humanas y materiales.

Referencias

ALIANZA REBELDE INVESTIGA (ARI). 2026. "Radiografía de las OPPPE de La Guaira". 2 de agosto de 2026. <https://alianza.shorthandstories.com/radiografia-OPPPE-de-La-Guaira/>

AUAEV. 2001. Lineamientos de ordenación del territorio del estado Vargas. Versión provisional 2000.

BOON L., P. MARCANO y M. D. VALVERDE. 2026. "Del apuro solo quedó el desastre de las OPPPE". Armando.info, 19 de julio de 2026. <https://armando.info/del-apuro-solo-quedo-el-desastre-de-las-opppe/>

CARPIO H. 2026. "Venezuela knew a quake could topple these buildings. It built them anyway". The Washington Post, 22 de agosto de 2026. <https://www.washingtonpost.com/world/2026/08/22/venezuela-knew-quake-could-topple-these-buildings-it-built-them-anyway/>

CONSEJO LEGISLATIVO DEL ESTADO VARGAS. 2019. Decreto de reforma de la Constitución del estado que sustituye la denominación «Vargas» por «La Guaira». Gaceta Oficial del Estado Vargas, N.° 1330 Extraordinaria, 12 de junio de 2019.

CORPOVARGAS. 2002. Documento de justificación de modificaciones efectuadas por Corpovargas a los proyectos de Control de Torrentes. Informe institucional, finales de 2002.

CORPOVARGAS. 2003. Foro Internacional sobre Manejo de Cuencas Torrenciales en el Estado Vargas. Corpovargas, diciembre de 2003.

COVENIN 2019. Norma Venezolana COVENIN 1756-1:2019. Construcciones sismorresistentes. Parte 1: Requisitos. 2.ª revisión. Caracas: FODENORCA.

EARTHQUAKE ENGINEERING RESEARCH INSTITUTE (EERI). 2026. EERI Learning from Earthquakes VERT Report: Phase 1 Response to the M7.2 & M7.5 Yumare, Venezuela Earthquakes, June 24, 2026. 30 de junio de 2026. <https://learningfromearthquakes.org/resources/vert-report-phase-1-response-to-the-m7-2-m7-5-yumare-venezuela-earthquakes-june-24-2026/>

EFE. 2026a. "Suben a 3.342 los fallecidos y a 16.740 los heridos por los terremotos en Venezuela". EFE, 5 de julio de 2026. <https://efe.com/mundo/2026-07-05/cifra-fallecidos-terremotos-venezuela/>

EFE. 2026b. "Venezuela reubicará a alumnos de 91 centros afectados por sismos para próximo año escolar". Infobae, 25 de agosto de 2026. <https://www.infobae.com/america/agencias/2026/08/25/venezuela-reubicara-a-alumnos-de-91-centros-afectados-por-sismos-para-proximo-ano-escolar/>

EL PITAZO Y CONNECTAS. 2021. "Viviendas en el aire. Los 10 años de la Gran Misión no se sostienen". Investigación especial, con apoyo del International Center for Journalists (ICFJ). <https://alianza.shorthandstories.com/VIVIENDAS-EN-EL-AIRE/index.html>

FLORES H., R. GARCÍA, J. L. LÓPEZ, A. SALCEDO y M. NALESSO. 2010. "La cuenca experimental de San José de Galipán". En J. L. López (ed.), Lecciones aprendidas del desastre de Vargas. Caracas: Fundación Empresas Polar-UCV, pp. 161-176.

FONDONORMA. 2001. Norma Venezolana COVENIN 1756:2001. Edificaciones Sismorresistentes. Partes 1 y 2: Requisitos y Comentarios. Caracas: FONDONORMA.

FONDONORMA. 2006. FONDONORMA 1753:2006. Proyecto y Construcción de Obras en Concreto Estructural. 1.ª revisión. Caracas: FONDONORMA.

GENATIOS C. 2000. AUAEV, Informe a Presidencia de la República. Caracas, junio de 2000.

GENATIOS C. 2003a. "Los desastres y el miedo". El Universal, 19 de diciembre de 2003.

GENATIOS C. 2003b. "Piedras al acecho". El Nacional, 15 de abril de 2003.

GENATIOS C. 2003c. Informe al Consejo Legislativo del Estado Vargas. Caracas, 2003.

GENATIOS C. y M. LAFUENTE. 2020. Vargas: desastre, proyecto y realidad. Caracas: Ediciones CITECI y ANIH, 200 pp. ISBN 9781661790820. <https://acading.org.ve/wp-content/uploads/2024/12/VARGAS-desastre-proyecto-y-realidad-C-Genatios-y-M-Lafuente-01042020.pdf>

GONZÁLEZ D., V. LARES, P. MARCANO y R. DENIZ. 2026. "Venezuelan Housing Program Scrutinized After Quakes Brought Down Buildings". Organized Crime and Corruption Reporting Project (OCCRP). <https://www.occrp.org/en/feature/venezuelan-housing-program-scrutinized-after-quakes-brought-down-buildings>

GONZÁLEZ L. et al. 2001. Esquema de ordenamiento urbano parroquia Naiguatá. Informe síntesis. Caracas: Instituto de Estudios Regionales y Urbanos, Universidad Simón Bolívar.

GRASES J., J. AMUNDARAY, A. MALAVER, P. FELIZIANI y J. RODRÍGUEZ. 2000. Efectos de las lluvias caídas en Venezuela en diciembre de 1999. Caracas: PNUD-CAF, CBC Publicaciones.

GRAUER O. (coord.). 2001. Rehabilitación del Litoral Central, Venezuela. Caracas: Universidad Metropolitana, Maestría en Diseño Urbano, con apoyo de Harvard School of Design, Harvard University.

HIDALGO L. 2000. "La gran lluvia venezolana de diciembre 1999". En J. L. López y R. García (eds.), Los Aludes Torrenciales de Diciembre 1999 en Venezuela. Memorias del seminario internacional, Caracas, 27 de noviembre al 2 de diciembre de 2000. Caracas: Instituto de Mecánica de Fluidos, Facultad de Ingeniería, UCV.

INTERNATIONAL BANK FOR RECONSTRUCTION AND DEVELOPMENT (IBRD) / INTERNATIONAL DEVELOPMENT ASSOCIATION (IDA). 1972. Appraisal of Maiquetia International Airport Project, Venezuela. Report N.° PTR-99a. Transportation Projects Department, World Bank Group, 4 de enero de 1972. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/158441468315002290/pdf/multi-page.pdf>

JACOB M. y O. HUNGR. 2005. Debris Flow Hazards and Related Phenomena. Chichester, Reino Unido: Praxis Publishing Ltd.

LAFUENTE M. y C. GENATIOS. 2003. "Producción Social de Desastres". Question, Le Monde Diplomatique, 2(14), Caracas, agosto de 2003.

LÓPEZ J. L. y D. PÉREZ-HERNÁNDEZ. 2010a. "El extraordinario evento hidrometeorológico de diciembre de 1999 en el estado Vargas". En J. L. López (ed.), Lecciones aprendidas del desastre de Vargas. Caracas: Fundación Empresas Polar-UCV, pp. 27-42.

LÓPEZ J. L., D. PÉREZ-HERNÁNDEZ y F. COURTEL. 2010c. "Monitoreo y evaluación del comportamiento de las presas de retención de sedimentos en el estado Vargas". En J. L. López (ed.), Lecciones aprendidas del desastre de

Vargas. Caracas: Fundación Empresas Polar-UCV, pp. 459-480.

LÓPEZ J. L., D. PÉREZ-HERNÁNDEZ y M. FALCÓN. 2010d. "Efecto de las lluvias del 2005 en las obras construidas en el estado Vargas". En J. L. López (ed.), Lecciones aprendidas del desastre de Vargas. Caracas: Fundación Empresas Polar-UCV, pp. 441-458.

LÓPEZ J. L. 2026. Comentario realizado durante reunión de la comisión de Infraestructura de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, Julio de 2026.

MARCANO F. 2000. "Planificando en tiempos de emergencia". En J. L. López y R. García (eds.), Los Aludes Torrenciales de Diciembre 1999 en Venezuela. Memorias del seminario internacional, Caracas, 27 de noviembre al 2 de diciembre de 2000. Caracas: Instituto de Mecánica de Fluidos, Facultad de Ingeniería, UCV.

MARCANO F. y S. BARRIOS (coords.). 2001. Estado Vargas, aspectos socioeconómicos, función urbana y opciones de desarrollo. Litoral Vargas: corredor urbano y red vial estructurante. Caracas: Instituto de Urbanismo, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, UCV y Centro de Estudios del Desarrollo.

MARCANO P., V. LARES y R. DENIZ. 2026. "Al antojo de Hugo Chávez se lo tragó la tierra". Armando.info, 5 de julio de 2026. <https://armando.info/al-antojo-de-hugo-chavez-se-lo-trago-la-tierra/>

MARTÍNEZ E. 2000. "Diseño de canalizaciones para transportar flujos de barro". En J. L. López y R. García (eds.), Los Aludes Torrenciales de Diciembre 1999 en Venezuela. Memorias del seminario internacional, Caracas, 27 de noviembre al 2 de diciembre de 2000. Caracas: Instituto de Mecánica de Fluidos, Facultad de Ingeniería, UCV.

NACIONES UNIDAS EN VENEZUELA. 2026. "Impulsando la resiliencia en Venezuela: entrega de asistencia esencial a las comunidades afectadas por los terremotos". 24 de agosto de 2026. <https://venezuela.un.org/es/321511-impulsando-la-resiliencia-en-venezuela-entrega-de-asistencia-esencial-las-comunidades>

OFICINA DE COORDINACIÓN DE ASUNTOS HUMANITARIOS DE LAS NACIONES UNIDAS (OCHA). 2026. Terremotos Venezuela: Adenda al Plan de Respuesta Humanitaria 2026. 12 de julio de 2026. <https://www.unocha.org/publications/report/venezuela-bolivarian-republic/terremotos-venezuela-adenda-al-plan-de-respuesta-humanitaria-2026-enes>

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD / ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OPS/OMS). 2026a. Situation Report No. 8: Earthquakes in Venezuela 2026 (M7.2 and M7.5). 1 de agosto de 2026. <https://www.paho.org/en/documents/situation-report-no8-earthquakes-venezuela-2026-m72-and-m75>

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD / ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OPS/OMS). 2026b. "Venezuela Earthquakes 2026: Emergency Medical Teams Response. As of August 26, 2026". Communication Materials. <https://www.paho.org/en/documents/venezuela-eartquakes-2026-emergency-medical-teams-response-august-26-2026>

PALMA M., F. AUDEMARD y G. ROMERO. 2010. "Nuevos mecanismos focales para Venezuela y áreas vecinas 2005-2008: importancia de la densificación y distribución de la Red Sismológica Nacional". Revista Técnica de la Facultad de Ingeniería Universidad del Zulia, 33(2): 108-121. <https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0254-07702010000200002&script=sci_arttext>

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD). 2026a. "Venezuela registra pérdidas económicas de USD 6.700 millones por los terremotos, según estimaciones del PNUD". 26 de junio de 2026. <https://www.undp.org/es/venezuela/comunicados-de-prensa/venezuela-registra-perdidas-economicas-de-usd-6700-millones-por-los-terremotos-segun-estimaciones-del-pnud>

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD). 2026b. "Los residuos de los terremotos en Venezuela ascienden a 2,1 millones de toneladas, casi el doble de la estimación inicial, según el PNUD". 24 de julio de 2026. <https://www.undp.org/es/venezuela/comunicados-de-prensa/los-residuos-de-los-terremotos-en-venezuela-ascienden-21-millones-de-toneladas-casi-el-doble-de-la-estimacion-inicial>

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD). 2026c. Desempeño Macroeconómico de Venezuela. Primer Semestre de 2026. 11 de agosto de 2026. <https://www.undp.org/es/venezuela/publicaciones/desempeno-macroeconomico-de-venezuela-primer-semestre-de-2026>

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD). 2026d. "Venezuela avanza en la Evaluación de Necesidades Post-Desastre para orientar la recuperación tras los terremotos". 21 de agosto de 2026. <https://www.undp.org/es/venezuela/noticias/venezuela-avanza-en-la-evaluacion-de-necesidades-post-desastre-para-orientar-la-recuperacion-tras-los-terremotos-0>

SALCEDO D. 2000. "Los flujos torrenciales catastróficos de diciembre de 1999 en el estado Vargas y en el Área Metropolitana de Caracas. Características y lecciones aprendidas". En J. L. López y R. García (eds.), Los Aludes Torrenciales de Diciembre 1999 en Venezuela. Memorias del seminario internacional, Caracas, 27 de noviembre al 2 de diciembre de 2000. Caracas: Instituto de Mecánica de Fluidos, Facultad de Ingeniería, UCV.

SAYDAM G. 2026. "Venezuela halkından Türk şirketine sitem: 'Madem depreme dayanıklıydı neden yıkıldı?'". Cumhuriyet, 7 de julio de 2026. <https://www.cumhuriyet.com.tr/turkiye/venezuela-halkindan-turk-sirketine-sitem-madem-depreme-dayanikliydi-neden-yikildi-2518767>

SINGER A., L. RODRÍGUEZ, F. AUDEMARD y R. OLLARVES. 2010. "Estimación del período de retorno de manifestaciones de aludes torrenciales en la serranía del litoral por medio de dataciones C14 obtenidas en trinchera al

pie del Ávila y por vía arqueogeológica en las formaciones aluvionales del valle de Caracas". En J. L. López (ed.), Lecciones aprendidas del desastre de Vargas. Caracas: Fundación Empresas Polar-UCV.

SUÁREZ L. M. 1993. Presas de corrección de torrentes y retención de sedimentos. Caracas: Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables.

TORREALBA A. 2026. "A 6.509 asciende el número de personas fallecidas por los terremotos". Últimas Noticias, 24 de agosto de 2026. <https://ultimasnoticias.com.ve/sucesos/a-6-509-asciende-el-numero-de-personas-fallecidas-por-los-terremotos/>

UNICEF. 2026. "Se estima que 680.000 niños y niñas necesitan asistencia humanitaria tras los terremotos en Venezuela". 28 de junio de 2026. <https://www.unicef.org/venezuela/comunicados-prensa/se-estima-que-680000-ni%C3%B1os-y-ni%C3%B1as-necesitan-asistencia-humanitaria-tras-los>

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION (UNDRR). 2026. Estimación analítica de daños ocasionados por los terremotos del 24 de junio de 2026 en Venezuela. Oficina Regional para las Américas y el Caribe, 2 de julio de 2026. <https://www.undrr.org/es/publication/documents-and-publications/estimacion-analitica-de-danos-ocasionados-por-los-terremotos>

URBANI F., J. A. RODRÍGUEZ, L. BARBOZA, S. RODRÍGUEZ, V. CANO, L. MELO, A. CASTILLO, J. C. SUÁREZ, V. VIVAS y H. FOURNIER. 2000. "Geología del estado Vargas, Venezuela". Simposio Internacional Los Aludes Torrenciales de Diciembre 1999 en Venezuela. Caracas: Instituto de Mecánica de Fluidos, Facultad de Ingeniería, UCV.

U.S. GEOLOGICAL SURVEY (USGS). 2026a. "M 7.2 - 23 km SE of Yumare, Venezuela" y "M 7.5 - 28 km SE of Yumare, Venezuela". Earthquake Hazards Program, eventos del 24 de junio de 2026. <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/us6000t7zc/executive> <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/us6000t7zp/executive>

U.S. GEOLOGICAL SURVEY (USGS). 2026b. "2026 Venezuela Sequence Earthquake-Triggered Landslide Hazards". Landslide Hazards Program, 29 de junio de 2026. <https://www.usgs.gov/programs/landslide-hazards/science/2026-venezuela-sequence-earthquake-triggered-landslide-hazards>

WORLD BANK GROUP. 2026. "World Bank Group Estimates Venezuela Earthquakes Damage at $19.6 Billion". Press release, 23 de julio de 2026. <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2026/07/23/world-bank-group-estimates-venezuela-earthquakes-damage.